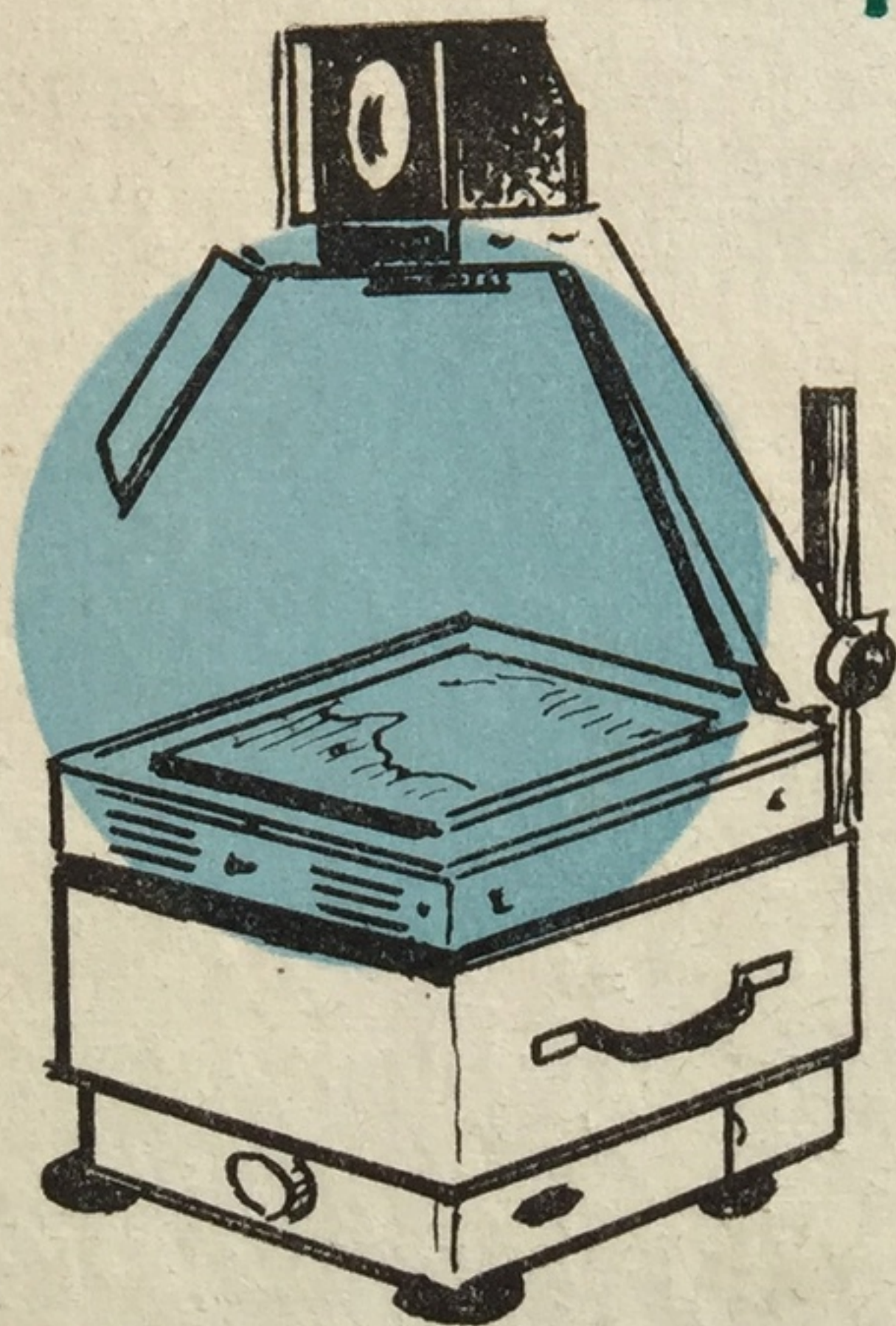


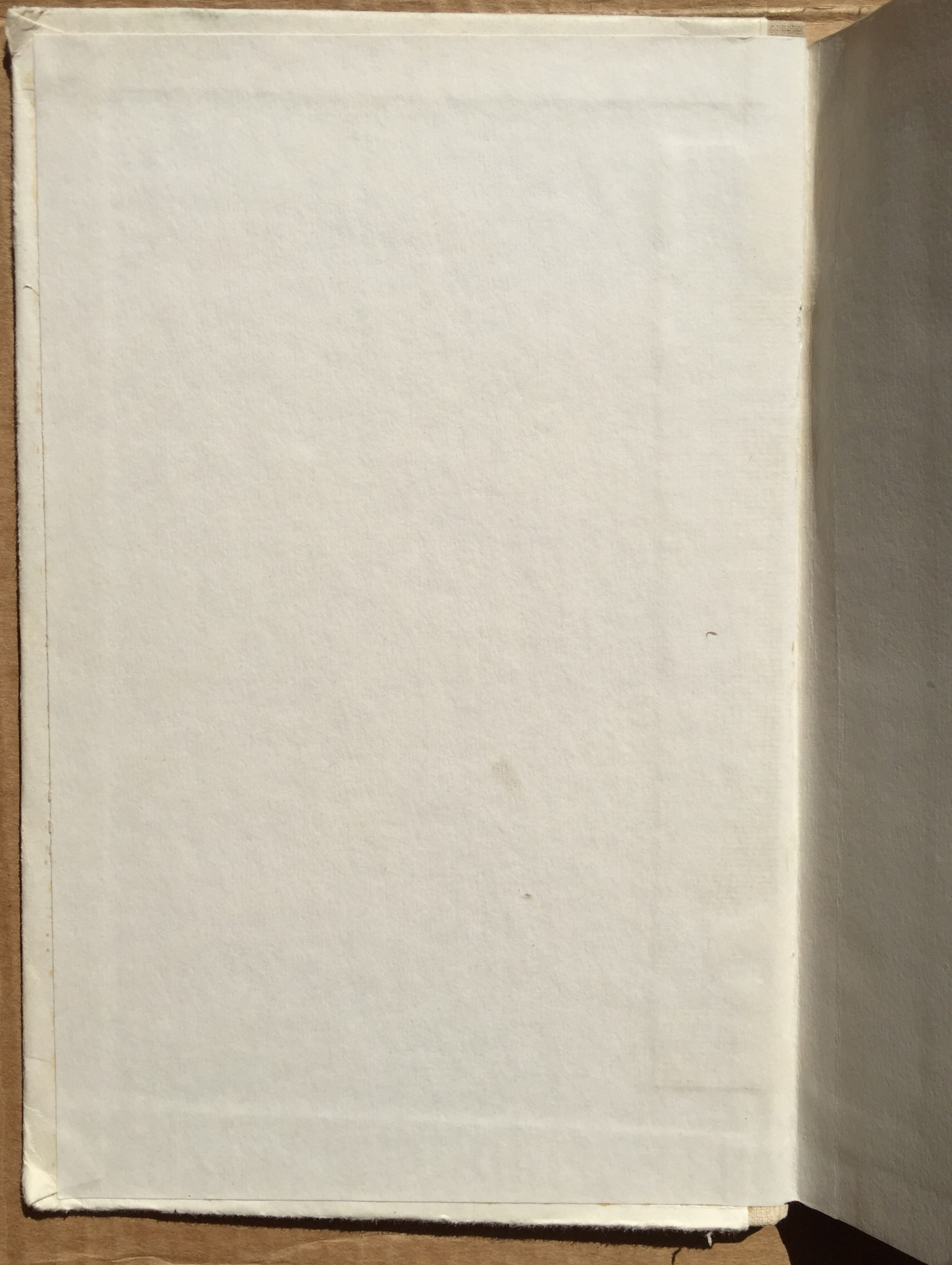
БИБЛИОТЕКА
УЧИТЕЛЯ
БИОЛОГИИ



Н. А. ПУГАЛ
А. М. РОЗЕНШТЕЙН



**КАБИНЕТ
БИОЛОГИИ**



БИБЛИОТЕКА
УЧИТЕЛЯ
БИОЛОГИИ



БИБЛИОТЕКА
УЧИТЕЛЯ
БИОЛОГИИ



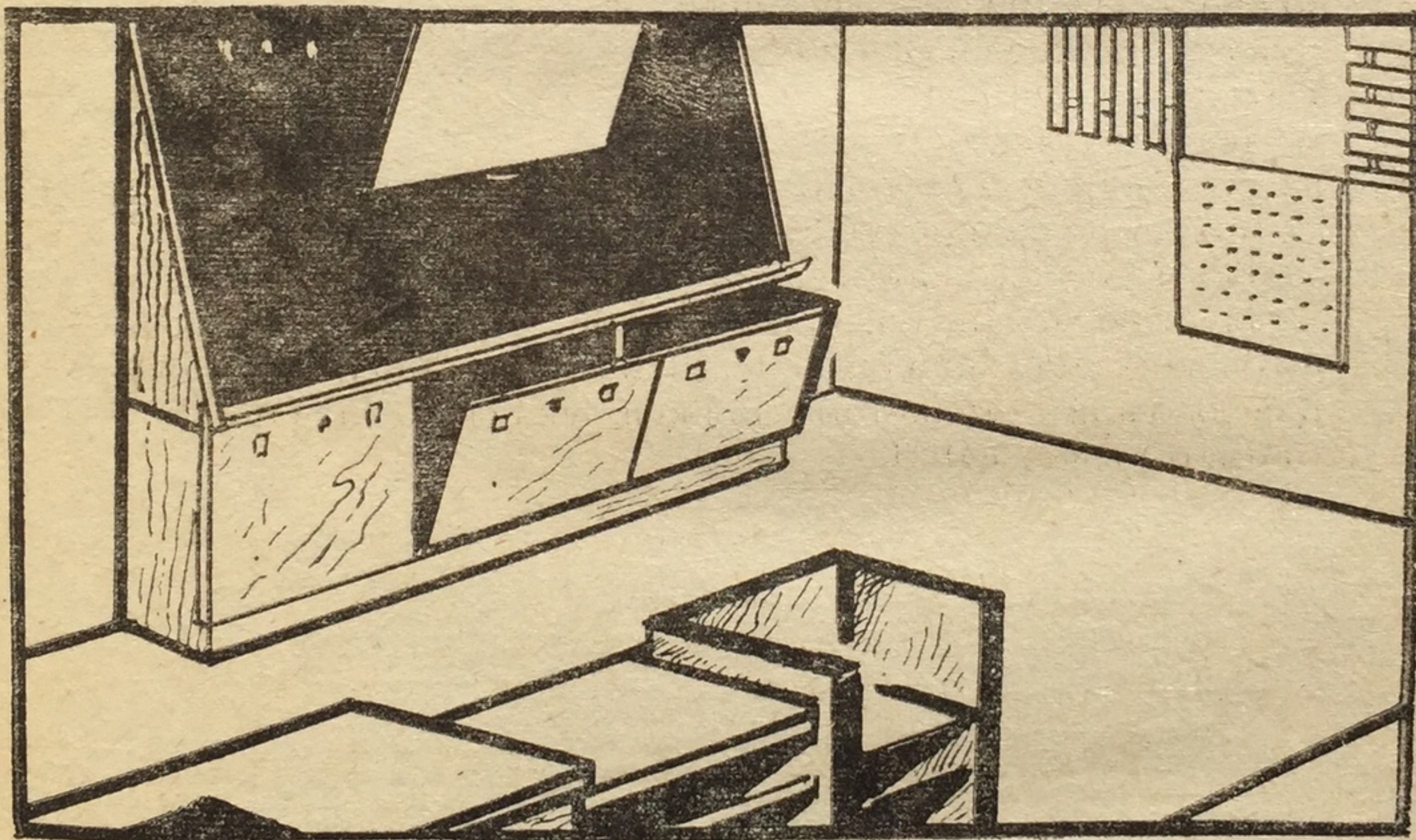
Н. А. ПУГАЛ
А. М. РОЗЕНШТЕЙН

КАБИНЕТ БИОЛОГИИ

Рекомендовано Главным управлением
школ Министерства просвещения СССР

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

*Другие
задачи
от автора
17.03.84. [Signature]*



МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1983

ББК 74.264.5
П88

Рецензенты:
учительница биологии
Валентина Андреевна Гриневич,
сотрудник Министерства просвещения СССР
Михаил Федорович Колпаков

Пугал Н. А., Розенштейн А. М.
П88 Кабинет биологии: Пособие для учителя. — М.: Про-
свещение, 1983. — 159 с., ил. — (Б-ка учителя биологии).

Книга может быть руководством по организации и оборудованию кабинета биологии. В ней даны рекомендации размещения и хранения различных видов учебного оборудования, ведения хозяйства кабинета, создания базы для выращивания растений и животных. Уделено внимание оснащению кабинета техническими средствами обучения и самооборудованием. Дан перечень учебно-наглядных пособий и учебного оборудования для кабинета биологии. Включен материал для аттестации кабинета.

П 4306011000—752
103(03)—83 подписное

ББК 74.264.5
57(07)

© Издательство «Просвещение», 1983 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Характеристика учебного оборудования кабинета биологии	5
Натуральные объекты	6
Изображения натуральных объектов	12
Общее лабораторное оборудование	20
Экскурсионное оборудование	22
Оборудование для работ на пришкольном участке	23
Глава II. Мебель и приспособления кабинета биологии	24
Требования к мебели кабинета биологии	—
Специализированная мебель и приспособления для кабинета биологии	26
Глава III. Оборудование кабинета биологии	33
Этапы работы по оборудованию кабинета биологии	—
Помещение для кабинета биологии и его планировка	34
Организация рабочих мест в классе-лаборатории	38
Технические средства обучения и организация их использования в кабинете биологии	39
Интерьер кабинета и экспозиция различных материалов	51
Основные правила хранения учебного оборудования	56
Варианты размещения учебного оборудования в кабинете биологии	60
Изготовление самодельного учебного оборудования	67
Специализированные картотеки кабинета биологии	81
Организационная деятельность учителя (заведующего кабинетом) биологии	86
Глава IV. Живые объекты в кабинете биологии	93
Растения кабинета биологии	—
Животные уголка живой природы	110
Приложения	127
Типовые перечни учебно-наглядных пособий и учебного оборудования по биологии для общеобразовательных школ (средняя школа)	—
Перечень пособий для самооборудования	140
Аттестационный лист	142
Учебные кинофильмы по биологии	147
Список рекомендуемой литературы	157

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время повсеместно осуществлен переход школ на кабинетную систему. В последние годы проводится большая работа по оборудованию учебных кабинетов, в том числе и кабинета биологии.

В книге даны рекомендации по оборудованию современного кабинета биологии, в которых отражены научно-теоретические основы организации кабинета биологии с учетом практики передовых учителей.

В кабинете биологии проводятся не только уроки, но и внеклассные и факультативные занятия, воспитательная работа с учащимися. Все это требует такого оснащения, которое позволило бы широко использовать технические средства обучения, проводить демонстрации опытов, самостоятельные лабораторные и практические работы, работы с книгой и раздаточным материалом.

Совершенствование учебно-воспитательной работы, повышение эффективности обучения невозможно без учебного оборудования. Номенклатура и количество учебного оборудования определяются «Типовыми перечнями учебного оборудования и учебно-наглядных пособий для общеобразовательных школ», утвержденными приказом министра просвещения СССР. Кроме того, кабинет может быть оснащен учебным оборудованием, изготовленным путем самооборудования; комплектом технических средств обучения; справочно-информационной, научно-популярной, методической и учебной литературой, краеведческим материалом; различными картотеками.

Для размещения и использования такого оборудования необходимы специальная мебель и приспособления. Специфика курса биологии — изучение живой природы, следовательно, в специальном помещении должны находиться живые объекты (растения и животные), где созданы условия для их содержания и изучения.

Рациональная организация кабинета обеспечивает научную организацию труда учащихся и учителя, способствует воспитанию культуры труда. Только в условиях кабинета биологии возможно комплексное использование средств обучения и наиболее полное раскрытие свойств и связей изучаемого объекта и явления. В организации оборудования кабинета важно отражать связи школы с жизнью, с практикой коммунистического строительства. Так, например, в кабинете должны быть материалы XXV и XXVI съездов КПСС, о Продовольственной программе, об охране природы и т.д.

В книге последовательно дается характеристика учебного оборудования кабинета биологии, его мебели и приспособлений, изложены рекомендации по оборудованию кабинета, содержанию и использованию живых объектов.

Такая последовательность книги продиктована следующими обстоятельствами: приступая к созданию кабинета биологии, учитель прежде всего должен четко представлять, какие предметы учебного оборудования должны находиться в нем и что они собой представляют; на основе состава учебного оборудования и характера деятельности учащихся и учителя для кабинета биологии определяется необходимая мебель; зная важнейшие компоненты кабинета биологии (учебное оборудование и мебель), подбирается помещение кабинета, при этом учитываются санитарно-гигиенические, антропометрические, эргономические и эстетические требования.

Предлагаемая модель кабинета биологии реализована в школах № 204, 226, 625 Москвы. Кабинет неоднократно экспонировался на ВДНХ в Москве, на международных выставках школьного оборудования, где получил всеобщее признание.

Предлагаемая книга адресована учителю биологии для оказания ему помощи в создании современного кабинета биологии с наименьшими затратами средств, времени и сил. Глава о мебели может быть использована директором школы при закупке мебели.

Книга написана сотрудниками НИИ школьного оборудования и технических средств обучения АПН СССР. Главы II, III (кроме раздела о ТСО) и приложения 2, 3 написаны Н. А. Пугал; главы I, раздел о ТСО и об организационно-хозяйственной деятельности учителя в кабинете биологии в главе III, IV — А. М. Розенштейном; предисловие — Н. А. Пугал и А. М. Розенштейном

При
представ
те. Учеб
школьны
учащихся
при наим
тивности

Можно

1. Уче

2. Меб

3. Сле

го процесс

Основн

оборудова

биологии,

1. Нату

а) жив

б) нату

ные препара

в) прибо

2. Изоб

а) муля

б) моде

в) печат

риалы, порт

г) ауди

териалы дл

менты, кино

1 См.: Ш

оборудования

гогика, 1967.

При создании кабинета биологии учитель должен четко представлять, какое оборудование необходимо иметь в кабинете. Учебное оборудование должно способствовать реализации школьных программ, обеспечивать научную организацию труда учащихся и учителя. Правильно использованное оборудование при наименьшей утомляемости способствует повышению эффективности усвоения учебного материала.

Можно выделить три раздела школьного оборудования¹:

1. Учебное оборудование.
2. Мебель и приспособления.
3. Специальные средства для научной организации учебного процесса и управления им.

Основной частью школьного оборудования является учебное оборудование, которое, исходя из специфики школьного курса биологии, может быть разделено на ряд групп:

1. Натуральные объекты:
 - а) живые растения и животные;
 - б) натуральные объекты фиксированные (гербарии, влажные препараты, коллекции, чучела, скелеты и др.);
 - в) приборы.
2. Изображения натуральных объектов:
 - а) муляжи;
 - б) модели;
 - в) печатные пособия (таблицы, карты, дидактические материалы, портреты и др.);
 - г) аудиовизуальные средства обучения (диапозитивы, материалы для эпипроекции, транспаранты, диафильмы, кинофрагменты, кинофильмы и др.).

¹ См.: Шаповаленко С. Г. О создании системы современного оборудования для средней общеобразовательной школы. — Советская педагогика, 1967, № 5.

3. Общее лабораторное оборудование:
- а) приборы общего назначения (микроскопы, лупы и др.);
 - б) принадлежности для опытов (стеклянная посуда, штативы, препаровальные инструменты и др.);
 - в) реактивы и материалы.
4. Экскурсионное оборудование.
5. Сельскохозяйственный инвентарь для работ на пришкольном участке.

Отдельно можно выделить еще две группы: технические средства обучения (ТСО) и оборудование для уголка живой природы.

Натуральные объекты

ЖИВЫЕ РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ

Курс биологии предусматривает изучение органического мира, поэтому основу учебного оборудования для преподавания биологии составляют природные объекты, так как в большинстве случаев только они могут обеспечить наибольшую конкретность и полноту знаний учащихся, помогают формированию у учащихся правильных биологических понятий.

Для демонстрации растений и животных в качестве раздаточного материала их необходимо заранее собрать на пришкольном учебно-опытном участке. Такой материал служит в основном для одноразового использования. Многие растения, принесенные в школу с комом земли и пересаженные в цветочные вазоны, могут долго содержаться в условиях кабинета биологии. Выбор дикорастущих растений и животных, необходимых для уроков, определяется программой, местными условиями и требованиями охраны природы.

Для обеспечения уроков живым материалом можно на пришкольном учебно-опытном участке посеять семена в несколько сроков и использовать растения в качестве раздаточного материала. Это позволяет обеспечить осенью уроки ботаники живыми растениями со всеми органами.

Наличие в школе уголка живой природы также позволяет использовать на уроках живые объекты.

Кроме целых растений, в кабинете биологии необходимо иметь их органы (луковицы, корневища, семена и др.), которые являются материалом для постановки различных опытов и проведения самостоятельных работ.

Однако обеспечить все уроки живыми растениями и животными не представляется возможным, поэтому живые объекты могут быть заменены фиксированным, консервированным материалом.

ГЕРБАРИЙ

Многие растения, которые изучаются в школьном курсе ботаники и общей биологии, учитель использует в виде гербариев. В настоящее время выпускаются следующие гербарии: для VI класса с определительными карточками, «Основные группы растений», для курса ботаники, по курсу общей биологии.

Гербарий с определительными карточками представляет собой комплект растений семи семейств типа покрытосеменных, изучаемых в школьном курсе ботаники VI класса. На каждое семейство отведено по 20 гербарных листов 5—7 видов растений. К гербарии приложено 20 инструкций по определению растений и определительные карточки (по числу гербарных листов).

Гербарий «Основные группы растений» содержит виды растений, представленные несколькими экземплярами.

Остальные гербарии содержат по одному экземпляру каждого вида растений. Размеры гербарных листов позволяют использовать этот материал только в качестве раздаточного материала.

При работе с гербариями следует учитывать, что этот материал дает неполное представление о растении. Если, изучая засушенные растения, учащиеся получают информацию о величине натурального объекта и морфологии его органов, то представление о растении в целом и его окраске формируется весьма относительное. Поэтому гербарный материал должен использоваться в комплексе с другим учебным оборудованием.

Наиболее эффективно не простое рассматривание натурального объекта (это в равной степени относится и к любому другому раздаточному материалу), а целенаправленное наблюдение по заранее продуманному плану учителя. Не следует допускать рассматривание натуральных объектов без определенной целевой задачи, так как при этом возможен лишь кратковременный интерес к объекту, часто направленный на несущественные признаки.

ВЛАЖНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Влажные препараты представляют собой натуральные объекты, смонтированные на стеклянной пластинке и опущенные в стеклянный цилиндр с консервирующей жидкостью (смесь спирта с формалином). Стеклянный цилиндр закрыт притертой стеклянной пластинкой на желатиновом клее, поверх пластинки натянут бычий пузырь, окрашенный черным лаком.

По содержанию влажные препараты можно разделить на три группы:

а) тотальные — препараты, позволяющие изучать внешнее строение организма или его части («Корень бобового растения с клубеньками», «Аскарида», «Гадюка» и др.);

б) анатомические — препараты, предназначенные для изучения внутреннего строения организма или его органов («Внутреннее строение речного рака», «Внутреннее строение птицы» и др.);

в) биологические — препараты, дающие представление о стадиях развития организма («Развитие лягушки», «Развитие курицы» и др.).

Часто анатомические препараты для выделения некоторых систем органов окрашивают с помощью инъекции красящих веществ (например, окраска кровеносной системы во влажном препарате «Внутреннее строение почки»). Об этом следует предупредить учащихся при работе с такими препаратами.

По размерам влажные препараты могут быть использованы только в качестве раздаточного материала. Работа с препаратами будет достаточно эффективной только в том случае, если каждый ученик сможет детально рассмотреть все части натурального объекта.

Необходимо учитывать, что натуральные объекты, помещенные в консервирующую жидкость, часто теряют естественную окраску и в таком случае их использование должно быть дополнено другими предметами учебного оборудования: муляжами, таблицами и др.

Кроме монтированных влажных препаратов, в школах широко используются временные немонтированные, которые изготавливают учащиеся. Такие препараты удобны для детального изучения объекта. С этой целью необходимые объекты (например, цветки и плоды растений семейств, изучаемых в курсе ботаники VI класса) учащиеся собирают на пришкольном учебно-опытном участке и сохраняют их в консервирующих жидкостях (концентрированный раствор соли, сахара и т. п.). В необходимый момент натуральные объекты после предварительной промывки водой (с гигиенической целью) раздают на столы учащихся.

МИКРОПРЕПАРАТЫ

Одним из важнейших видов учебного оборудования по биологии, относящимся к группе натуральных объектов, являются микроскопические препараты. Они имеют первостепенное значение при ознакомлении учащихся с клеткой, клеточным строением организмов и микроорганизмами.

Микропрепараты могут быть разделены на две группы: постоянные, выпускаемые промышленностью, и временные,готавливаемые учащимися на уроке.

Постоянные микропрепараты представляют собой микроскопически малые растения и животные, тончайшие срезы организмов, их органов и частей. В большинстве случаев постоянные микропрепараты окрашены специальными красителями,

которые выделяют различные морфологические и анатомические структуры, придавая препарату большую наглядность. Начиная работать с постоянными микропрепаратами, необходимо предупредить учащихся о том, что данный цвет не является естественным для микроструктур.

Для школ выпускаются специальные наборы микропрепаратов по каждому из курсов биологии. Эти наборы содержат микропрепараты для раздачи на столы учащихся (по 20 штук одного наименования) и микропрепараты для демонстрации (по 3 штуки одного наименования).

При первом знакомстве с микрообъектами учащиеся допускают ошибки в распознавании микроструктур. Поэтому учителю следует, демонстрируя крупное изображение микрообъекта, давать объяснения его строения. Для демонстрации микропрепаратов следует использовать микропроектор, дающий проекцию микропрепарата на экран (с микропроекторами различной конструкции можно ознакомиться на страницах журнала «Биология в школе»).

Для ознакомления учащихся с микропрепаратом может быть использована и микрофотография. Студией «Диафильм» выпущены две серии диапозитивов, представляющие собой фотографии школьных наборов микропрепаратов по курсу ботаники V и VI классов.

Временные микропрепараты приготавливают учащиеся для использования на одном уроке. Для приготовления таких препаратов в условиях школы необходимо хранить и содержать ботанические и зоологические объекты, в том числе живые растения и животные, например репчатый лук для приготовления препаратов его кожицы, элодею для изучения движения цитоплазмы в клетках и т. п.

Приготовление микропрепаратов вырабатывает у учащихся навыки самостоятельной работы, активизирует их познавательную деятельность и знакомит с техникой и методикой научного исследования. Кроме того, учащиеся видят натуральный объект, из которого они изготавливают микропрепарат, а это очень важно, так как помогает формировать понятие о целостном строении изучаемого объекта. При наличии в кабинете биологии предметных и покровных стекол, препаровальных инструментов и необходимого материала приготовление препаратов не вызывает затруднений.

КОЛЛЕКЦИИ

Коллекции, используемые при изучении школьного курса биологии, представляют собой совместный монтаж нескольких натуральных объектов, объединенных определенной тематикой. Коллекции можно разделить на три группы:

а) морфологические — дающие представление о внешнем строении организмов или их частей, позволяющие проводить сравнения объектов, выяснять их общие черты и черты различия («Коллекция семян и плодов», «Представители отрядов насекомых» и др.);

б) общебиологические — позволяющие выяснять взаимосвязи в органическом мире, рассматривать развитие организмов, прослеживать общебиологические закономерности («Развитие тутового шелкопряда», «Примеры защитных приспособлений у животных», «Приспособительные изменения в конечностях насекомых» и др.);

в) технологические — демонстрирующие продукты, полученные из природных объектов («Каменный уголь и продукты его переработки», «Торф и продукты его переработки» и др.).

В настоящее время получили распространение коллекции, где представлены натуральные объекты, их имитация и рисунки («Рудиментарные органы позвоночных животных», «Агроценоз»).

Коллекции монтируются в картонных коробках или на планшетах и закрываются стеклом. Используют коллекции в основном как раздаточный материал, так как их размеры невелики и для демонстрации со стола учителя они непригодны.

СКЕЛЕТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ИХ ЧАСТИ

При изучении курсов зоологии и общей биологии используются остеологические препараты, которые смонтированы в коробках на черном фоне или на подставках. Назначение этих препаратов определяется их размерами. Крупные скелеты (кошки, кролика, курицы, конечностей овцы и др.) используются в качестве демонстрационного материала, мелкие (голубя, лягушки, костистой рыбы и др.) — в качестве раздаточного материала.

По всем классам позвоночных животных выпускаются наборы, в которых отдельные части скелетов смонтированы на черных планшетах и уложены в одну коробку. Наличие такого раздаточного материала в кабинете биологии дает возможность более подробно и внимательно ознакомиться со строением скелета. Однако надо учитывать, что такой раздаточный материал не дает общего представления о скелете животного и его использование должно быть дополнено целостным скелетом или его изображением.

В курсе общей биологии используют остеологические коллекции, которые показывают приспособительные изменения в строении скелета различных животных, гомологичные части скелета позвоночных («Гомология плечевого и тазового поясов позвоночных», «Гомология строения конечностей позвоночных животных»).

ЧУЧЕЛА

При изучении курса зоологии используют чучела позвоночных животных. Чучела дают представление о внешнем виде животного, позволяют показать учащимся черты приспособленности данного организма к определенным условиям обитания. Так же как и скелеты животных, чучела используют как демонстрационный (ворона серая, заяц беляк и др.) и как раздаточный материал (голубь).

Чучела могут быть использованы не только на уроках, во время их непосредственного изучения, но и для оформления кабинета биологии при монтаже различных биогрупп, иллюстрирующих различные биоценозы.

ПРИБОРЫ

При изучении курса ботаники и анатомии, физиологии и гигиены человека учащиеся при помощи приборов знакомятся с физиологическими процессами, протекающими в живом организме.

Используемые в школе приборы фабричного производства предназначены для демонстрации со стола учителя. На уроке ботаники при изучении материала о выделении семенами тепла при прорастании целесообразно использовать термоскоп. Используя подвижные указатели, учитель получает возможность наглядно продемонстрировать увеличение столба жидкости при выделении тепла прорастающими семенами.

Только благодаря приборам можно наглядно показать всасывание воды корнями, рост корня, содержание углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе, газообмен у растений и животных и т. д.

При проведении опытов учитель должен продумать расположение приборов на демонстрационном столе так, чтобы они были видны всем учащимся. Для этого используют различные подставки. В тех случаях, когда показания приборов недостаточно отчетливо видны со всех рабочих мест учащихся, целесообразно использовать специальные экраны. Такие экраны нетрудно изготовить в школьных мастерских. Для этого достаточно иметь кусок плотного картона, фанеры или пластмассы (следует иметь несколько экранов различной окраски) и зажим, удерживающий экран в вертикальном положении. Экран, поставленный, например, позади прибора, в котором изменился уровень жидкости, позволит лучше видеть уровень столба воды.

Изображения натуральных объектов

муляжи

Муляжи — это точные копии натуральных объектов, воспроизводящие их размеры, форму и окраску. Промышленностью выпускаются наборы муляжей («Набор муляжей плодов гибридных и полиплоидных растений с исходными формами», «Дикая форма и культурные сорта яблони», «Плодовые тела шляпочных грибов» и др.).

Муляжи, сделанные из стеариновой массы, требуют бережного обращения, так как стеариновая масса — материал хрупкий и мягкий, и муляжи легко покрываются царапинами, а при тепловом воздействии теряют форму.

Муляжи из желатиновой массы в меньшей мере подвержены механической и тепловой деформации, но портятся при повышенной влажности.

Муляжи используют в тех случаях, когда нет возможности обеспечить урок натуральными объектами. Муляжи уместно применять, если натуральный объект по той или иной причине не дает полного представления.

В последние годы появились наборы муляжей, предназначенные для самостоятельной работы учащихся («Дикая форма и культурные сорта яблони»). Каждый набор сопровождается методическими указаниями, где дано описание сортов и задания для самостоятельной работы учащихся.

МОДЕЛИ

Модели являются объемными изображениями натуральных объектов, но в отличие от муляжей не копируют натуральный объект, а представляют его в схематизированном виде. Значение схематизации заключается в выделении существенных признаков, на которые должно быть обращено внимание учащихся. Для большей наглядности и выделения наиболее существенных признаков в моделях допускается изменение естественных размеров и окраски.

Модели делят на две группы: статические и динамические. Статические модели в большинстве случаев делаются разборными, что позволяет детально ознакомиться со строением того или иного органа (модель торса человека, модель уха человека, модели цветков, модель строения яйца птицы и др.).

Динамические модели знакомят с тем или иным процессом («Синтез белка», «Законы Менделя», «Цикл размножения мха» и др.). Эти модели представляют собой рельефные изображения, выполненные из пластмассы. С обратной стороны модели имеются магниты. При наличии в кабинете биологии магнитной

доски можно моделировать различные процессы. Эти модели удобны в работе и просты в употреблении.

Другим видом динамических моделей является схематическое изображение отдельного органа животного, позволяющее проследить за его работой («Строение черепа змеи»).

Модели следует использовать вместе с натуральными объектами или их изображениями, так как применение только одних моделей может привести к формированию у учащихся неправильных представлений о строении, размерах и окраске натуры.

РЕЛЬЕФНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Одним из новых видов учебного оборудования являются рельефные таблицы, представляющие собой барельефы, выполненные из пластической массы. Промышленностью выпускаются рельефные таблицы по зоологии («Внутреннее строение лягушки», «Внутреннее строение рыбы» и др.), по ботанике («Зерновка пшеницы», «Клеточное строение корня» и др.) и по анатомии человека («Органы кровообращения», «Кожа человека» и др.).

Неглубоким рельефом (до 4—5 см) выделены контуры организма или его части, системы органов (в зависимости от содержания таблицы) и другие детали, усиливающие наглядность данного средства обучения.

Рельефные таблицы долговечны, легко моются и предназначены для вывешивания на классную доску. Размеры рельефных таблиц позволяют их использовать при объяснении учителя в качестве демонстрационного материала и для самостоятельной работы учащихся.

ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ

Таблицы

Учебные таблицы представляют собой многокрасочные изображения растений, животных и человека, их органов, тканей и клеточного строения, взаимосвязей в органическом мире. Некоторые таблицы предназначены для формирования у учащихся общебиологических понятий.

Выпущены серии таблиц, охватывающие все дисциплины школьного курса биологии. Предназначены эти таблицы для фронтального использования. К каждой серии таблиц прилагается брошюра с подробным описанием содержания таблиц и методическими рекомендациями по их использованию.

Таблицы обычно выпускаются на тонкой бумаге и в таком виде при демонстрации быстро приходят в негодность. Поэтому их следует наклеить на картон или материал.

К таблицам можно отнести и «Демонстрационный материал по ботанике», представляющий собой пособие-полуфабрикат; рисунки даны в кругах на общем листе, и учитель должен их вырезать. Данное средство обучения позволяет учителю в ходе объяснения с помощью магнитов быстро монтировать на магнитной доске различные схемы. Очень важно, что учащиеся наблюдают динамику монтажа схем в процессе рассказа учителя, а это активизирует их мыслительную и познавательную деятельность.

«Демонстрационный материал по ботанике» может быть использован и учащимися во время их ответов.

Так же как и к таблицам, к «Демонстрационному материалу по ботанике» приложено руководство, где подробно описана методика его использования и даны образцы схем для монтажа.

Карты

На уроках ботаники, зоологии и общей биологии находят применение карты (зоогеографическая, карты растительности, карта «Охрана природы в СССР» и др.). Их используют при ознакомлении учащихся с районами распространения изучаемых растений и животных, при изучении материала по охране природы и т. п. Учителю необходимо продумать размещение карт так, чтобы они были видны всем учащимся класса. Для этого можно использовать специальные подставки.

Репродукции картин

Этот вид учебного оборудования занимает сравнительно небольшое место среди других средств обучения. Однако они имеют большое значение в эстетическом воспитании учащихся. Так, например, использование репродукций картин И. И. Шишкина «Корабельная роща» и «Еловый лес» на уроках ботаники в VI классе способствует развитию эстетических чувств учащихся, раскрывая красоту природы.

Портреты ученых

На уроках биологии и для оформления кабинета используются портреты выдающихся ученых. Выпускается специальная подборка портретов ученых-биологов.

Для оформления кабинета нет необходимости вывешивать все портреты, можно ограничиться тремя-четырьмя (например, Ч. Дарвин, К. А. Тимирязев, И. М. Сеченов, И. П. Павлов), но сделать окантовку под стекло. Остальные портреты хранят в кабинете и демонстрируют только тогда, когда это необходимо при изучении различных тем курса биологии.

Дидактический раздаточный материал

Этот вид учебного оборудования представляет собой печатное пособие, по которому учащиеся самостоятельно выполняют задания учителя.

В последние годы издательством «Просвещение» выпущены специальные брошюры, содержащие различного рода карточки-задания для самостоятельной работы учащихся: Розенштейн А. М. Самостоятельные работы учащихся по ботанике. М., 1977; Луцкая Л. А., Никишов А. И. Самостоятельные работы учащихся по зоологии. М., 1977; Анисимова В. С., Бруновт Е. П., Реброва Л. В. Самостоятельные работы учащихся по анатомии, физиологии и гигиене человека. М., 1978; Анастасова Л. П. Самостоятельные работы учащихся по общей биологии. М., 1978.

Для организации самостоятельных работ по дидактическому материалу учителю необходимо иметь около 20 экземпляров каждого задания (по одному экземпляру на двух учеников). Для этого желательно с каждой карточки-задания снять копию. В данных пособиях по одним и тем же темам приведены задания различной сложности, что позволяет осуществлять дифференцированный подход в обучении.

Несколько в другом плане разработан дидактический материал по зоологии для VII класса «Млекопитающие» (автор А. И. Никишов), выпущенный в виде открыток. На каждой открытке (а их всего 32 штуки) даны рисунок, вопросы и задания, помогающие формированию знаний.

Наличие в кабинете биологии наборов раздаточного дидактического материала и их использование на уроках положительно влияет на эффективность усвоения учебного материала, экономит время при проведении и подготовке самостоятельных работ.

АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Кинофильмы и кинофрагменты

Одним из наиболее эффективных средств обучения является учебное кино. Широкое использование фильмов на уроках объясняется спецификой биологических дисциплин, при изучении которых необходимо ознакомить учащихся со сложными биологическими процессами, со взаимоотношениями организмов с внешней средой и взаимоотношениями между живыми организмами, ростом и развитием растений и животных и т. п. Все эти процессы наиболее полно могут быть показаны с помощью учебного кино.

Учебные кинофильмы представляют собой одно-, двух-, реже трех-, четырехчастевые ленты. Время демонстрации одной части около 10 мин, поэтому при подготовке к уроку учителю необходимо рассчитать, сколько времени займет демонстрация кинофильма.

Кинофильмы школы получают во временное пользование из фильмотек, там же находятся монтажные листы к этим фильмам. Монтажный лист представляет собой небольшую брошюру, в которой подробно описан зрительный ряд кинофильма и приведен дикторский текст. Школы имеют право получать в фильмотеках монтажные листы, что дает учителю возможность подробно ознакомиться с содержанием фильма.

Кинофрагменты — короткие фильмы, показывающие какой-либо один сюжет. Время демонстрации кинофрагмента до 4,5 мин.

Диафильмы и диапозитивы

Диафильмы представляют собой ленты, состоящие из 30—50 кадров, в которых порядком расположения кадров и титрами определена методика их использования. Кадры диафильма связаны между собой и дополняют друг друга. Эта связь кадров и придает диафильмам некоторую динамичность.

Диапозитивы — это серии отдельных кадров по определенной тематике. В отличие от диафильмов диапозитивы ничем, кроме темы, не объединены. Порядок демонстрации кадров в серии диапозитивов определяется учителем в соответствии с выбранной им методикой и логикой изложения материала. Диапозитивы выпускаются сериями по 10, 15 и 20 кадров, каждая серия снабжена брошюрой с описанием содержания кадров и методическими указаниями по их использованию.

Диафильмы и серии диапозитивов можно легко включать в ход урока. Подготовка этих средств обучения к демонстрации не занимает много времени, и на экран быстро подается нужный материал. Смена кадров диафильма или серии диапозитивов осуществляется очень быстро и не вызывает затруднений у учителя. И наконец, учитель сам выбирает время демонстрации каждого кадра в соответствии с поставленной задачей и с учетом подготовленности учащихся.

В основном все диафильмы предназначены для использования в качестве источника новой информации. Большинство из них охватывает материал нескольких уроков и построено фрагментарно, что облегчает их применение.

Диафильмы целесообразно демонстрировать при изучении морфологии, анатомии растений и животных и ряда других вопросов, когда содержание изучаемого материала тесно связано между собой и последовательность кадров определена логикой изложения.

Использование диапозитивов целесообразно тогда, когда, например, разбираются вопросы, связанные с многообразием органического мира, т. е. такой материал, при изучении которого предъявление зрительных образов будет служить иллюстрацией объяснения учителя. Учитель сам сможет определить количество кадров, необходимых для демонстрации, и их последовательность, исходя из данных конкретных условий. При этом возможно использование не только отдельных кадров серии, но и подбор кадров из различных серий.

Транспаранты

Этот вид учебного оборудования представляет собой серии пленок-кадров (до 7 штук), демонстрируемые с помощью графопроектора.

На каждом из транспарантов дано изображение части общего рисунка. Путем последовательного наложения транспарантов друг на друга на экране воспроизводится целостное изображение. Это позволяет поэтапно демонстрировать отдельные части объекта, анализировать каждую стадию в цикле развития.

Демонстрация транспарантов происходит в незатемненном помещении, и это значительно облегчает проведение беседы с учащимися во время показа.

Серии транспарантов по биологии в основном знакомят со строением растительных и животных организмов. Так, например, серия транспарантов «Внутреннее строение млекопитающего» дает представление о различных системах органов животного. Объясняя новый материал, учитель накладывает отдельные транспаранты серии друг на друга, постепенно усложняя картину внутреннего строения. Каждый транспарант, кроме схемы определенной системы органов, имеет надписи, облегчающие восприятие материала. Серия имеет черную шторку, закрывающую надписи, что позволяет использовать транспаранты и при опросе.

Несколько иначе построены серии транспарантов, знакомящие с характерными особенностями строения цветков растений семейств, изучаемых в школьном курсе ботаники VI класса. Каждый транспарант содержит не только рисунок части цветка, но и элементы формулы и диаграммы. В результате наложения транспарантов получается полный рисунок цветка. Эти серии также имеют шторку, закрывающую диаграмму и формулу.

Каждая серия транспарантов сопровождается методическим руководством по ее использованию и описанием рисунков.

При использовании транспарантов учитель может дополнять рисунки серии новыми деталями. Для этого заранее или в ходе урока учитель рисует необходимые ему изображения на прозрачной пленке, которая накладывается на транспаранты.

Материалы для эпипроекции

Наличие в кабинете биологии эпипроектора (или эпидиаскопа) позволяет проводить демонстрацию различных изображений, сделанных на непрозрачной основе (рисунков, схем, фотографий и т. п.).

Основное назначение материалов для эпипроекции — иллюстрирование слова учителя. Для этого в кабинете биологии целесообразно иметь подбор рисунков и фотографий по различной тематике. Выпущены наборы материалов по биологической тематике («Травянистые растения», выпуск I и II, автор-составитель С. А. Веретенникова; «Экскурсия в природу», автор текста З. Алферова; «Животные севера», авторы-составители Н. Строганова и М. Алексеев; «Из глубины веков», автор А. Пономаренко и т. д.), которые с успехом могут быть использованы на уроках.

Материалом для эпипроекции могут служить и различные рисунки, фотографии, схемы из книг и журналов, размеры которых не позволяют проводить прямую демонстрацию.

При проверке самостоятельных работ учащихся по заполнению различного рода таблиц, выполнению схем и рисунков также может быть использована эпипроекция. В таком случае отдельные работы учащихся демонстрируются с помощью эпипроектора и весь класс принимает участие в их обсуждении.

Учебное телевидение

С каждым годом возрастает роль учебного телевидения в процессе обучения биологии. Ежегодно Центральное телевидение выпускает в эфир около 45 передач по ботанике, зоологии и общей биологии. В настоящее время передачи транслируются в цветном изображении.

Продолжительность телепередач зависит от возрастной группы учащихся, которой они адресованы: V и VI классы (ботаника) — 20 мин; VII класс (зоология) — 25 мин; IX и X классы (общая биология) — 30 мин. Для охвата наибольшего количества учащихся каждая телепередача транслируется на урок дважды. Информацию о днях передач и часах ее трансляции учитель может получить со страниц журнала «Биология в школе», «Учительской газеты» и телепрограмм.

Содержание и тематика телепередач частично почти ежегодно меняются. Это можно объяснить двумя причинами: во-первых, совершенствуются сами передачи, а, во-вторых, телепередача в отличие от других средств обучения очень мобильна и отражает самые последние достижения биологической науки и сельскохозяйственного производства.

Трудно включить телепередачи в систему уроков. Далеко не всегда время трансляции совпадает со временем изучения данной темы в школе, поэтому возможно использование видеомagnetofона¹, с помощью которого можно записать учебную передачу и воспроизвести ее в нужный момент. С помощью видеомagnetofона записывают не только учебные телепередачи, но и другие, которые могут быть использованы на уроках («В мире животных», «Очевидное невероятное» и др.). Используя камеру видеомagnetofона, учитель может делать натурную съемку во время экскурсий, прогулок в природу, на сельскохозяйственное производство и впоследствии использовать этот материал на уроках.

Наличие в кабинете биологии видеомagnetofона с набором видеозаписей позволит учителю полнее и методически более правильно использовать материал телепередач.

Грамзаписи

Несмотря на то что как техническое средство передачи информации грамзаписи существуют давно, в преподавании биологии они еще не нашли должного распространения. Объясняется это тем, что до последнего времени грампластинки для преподавания биологии в средней школе не выпускались. Фирмой «Мелодия» было выпущено несколько пластинок с голосами животных, предназначенных для широкого потребителя.

Специально для преподавания курса зоологии были выпущены четыре пластинки (автор И. Д. Никольский, методист-консультант В. М. Константинов). Первая пластинка «Звуковые и биоэлектрические сигналы рыб» (хромис, карп, цихласома, горбыль, электрический сом, гнатонемус, обыкновенный сом, речной угорь). Вторая пластинка «Голоса земноводных» (травяная лягушка, прудовая лягушка, озерная лягушка, обыкновенная квакша, остромордая лягушка, зеленая жаба, краснобрюхая жерлянка, обыкновенная чесночница, серая жаба). Третья пластинка «Звуки общения птиц» (сплюшка, золотистая щурка, домашняя курица, большой пестрый дятел, большая синица, галка, ворона, выпь, травник, погоныш, озерная чайка, речная крачка, малая крачка). Четвертая пластинка «Голоса редких животных» (рыбный филин, иглоногая сова, степная пугалица, реликтовая чайка, буроголовая чайка, черный журавль, таежная овсянка, орлан белохвост, уссурийский тигр, снежный барс, морской котик). К каждой пластинке имеется перечень голосов животных и методические указания по их использованию. Голоса животных сопровождаются текстом автора, поясняющим биологическое значение звуков, издаваемых животными.

¹ Видеомagnetofоны приобретаются за счет хозяйственных средств и шефов.

Наиболее эффективно применение данных грамзаписей в сочетании с демонстрацией (эпипроекция) изображений этих животных.

Наличие в кабинете биологии грамзаписей голосов животных и их использование в педагогическом процессе значительно обогащает уроки, делает их более эмоциональными, что положительно сказывается на знаниях учащихся.

Общее лабораторное оборудование

Особую группу предметов учебного оборудования, используемого при изучении всех биологических дисциплин для постановки опытов и проведения самостоятельных работ, составляет общее лабораторное оборудование. Сюда относят приборы общего назначения, принадлежности для опытов и демонстраций, реактивы и материалы.

ПРИБОРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Одним из самых необходимых приборов кабинета биологии является микроскоп. Микроскопы используются при ознакомлении учащихся с микроорганизмами, со строением тканей растений, животных и человека. Для проведения лабораторных и самостоятельных работ в кабинете необходимо иметь 20 микроскопов (по одному микроскопу на двух учащихся). В школах наиболее распространены микроскопы ШМ и УШМ. Эти микроскопы имеют набор окуляров 7*, 10*, 15* и набор объективов 8* и 20*, с их помощью можно получить увеличение от 56 до 300 раз.

В комплект школьного микроскопа входит указатель, который вставляется в окуляр. С помощью указателя учитель может контролировать работу учащихся или указывать на те или иные детали микропрепарата. Для того чтобы вставить указатель в окуляр, надо вывинтить глазную линзу, поместить указатель в окуляр, а затем опять завинтить глазную линзу. В поле зрения микроскопа будет только стрелка указателя. Поворачивая окуляр вместе с указателем в тубусе микроскопа, можно установить стрелку против той детали микрообъекта, на которую необходимо обратить внимание.

В настоящее время промышленностью налажен серийный выпуск новой модели микроскопа для школ — УМ-301.

В кабинете биологии, кроме школьных микроскопов, следует иметь один микроскоп биологический, который используют на факультативных занятиях и при кружковой работе.

Широкое применение на уроках биологии находят лупы. Препаровальные лупы, дающие увеличение в 10 раз, используют во время работ, связанных с препарированием растительных и животных организмов или их частей (например, при изучении

растений различных семейств (VI класс) учащиеся препарируют и рассматривают (цветки). Препаровальная лупа снабжена двумя металлическими пластинками, которые крепятся к предметному столику. Это позволяет, опираясь кистями рук на пластинки, более успешно проводить препаровку.

Для наблюдения мелких организмов во время экскурсий, работ на пришкольном учебно-опытном участке и во время классных занятий используют лупы складные, дающие увеличение в 10 раз. Складная лупа имеет линзу в пластмассовой оправе и футляр, который во время работы служит ручкой. В кабинете биологии для проведения самостоятельных работ необходимо иметь 20 препаровальных и 20 складных луп.

К приборам общего назначения относятся также плитки электрические лабораторные и термометры наружные. Это оборудование приобретается школами по одному экземпляру и используется при подготовке и проведении демонстрационных опытов.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ОПЫТОВ И ДЕМОНСТРАЦИЙ

В кабинете биологии необходимо иметь различную стеклянную посуду, штативы лабораторные, штативы для пробирок и другие принадлежности (см. приложение 1).

Одни принадлежности служат для подготовки классных демонстраций, другие — для проведения лабораторных работ.

Для проведения самостоятельных работ кабинет должен быть обеспечен 20 наборами препаровальных инструментов (из расчета наполняемости 40 учащихся в I—VIII классах и 36 — в IX—X), в которые входят: иглы препаровальные — 2 шт., пинцет анатомический с насечкой — 1 шт., ножницы с одним острым концом — 1 шт., нож препаровальный — 1 шт. Наборы удобно хранить в специальных укладках и в них же раздавать на столы учащихся.

Для постановки опытов по проращиванию семян необходимы плитки керамические и ванночки для них.

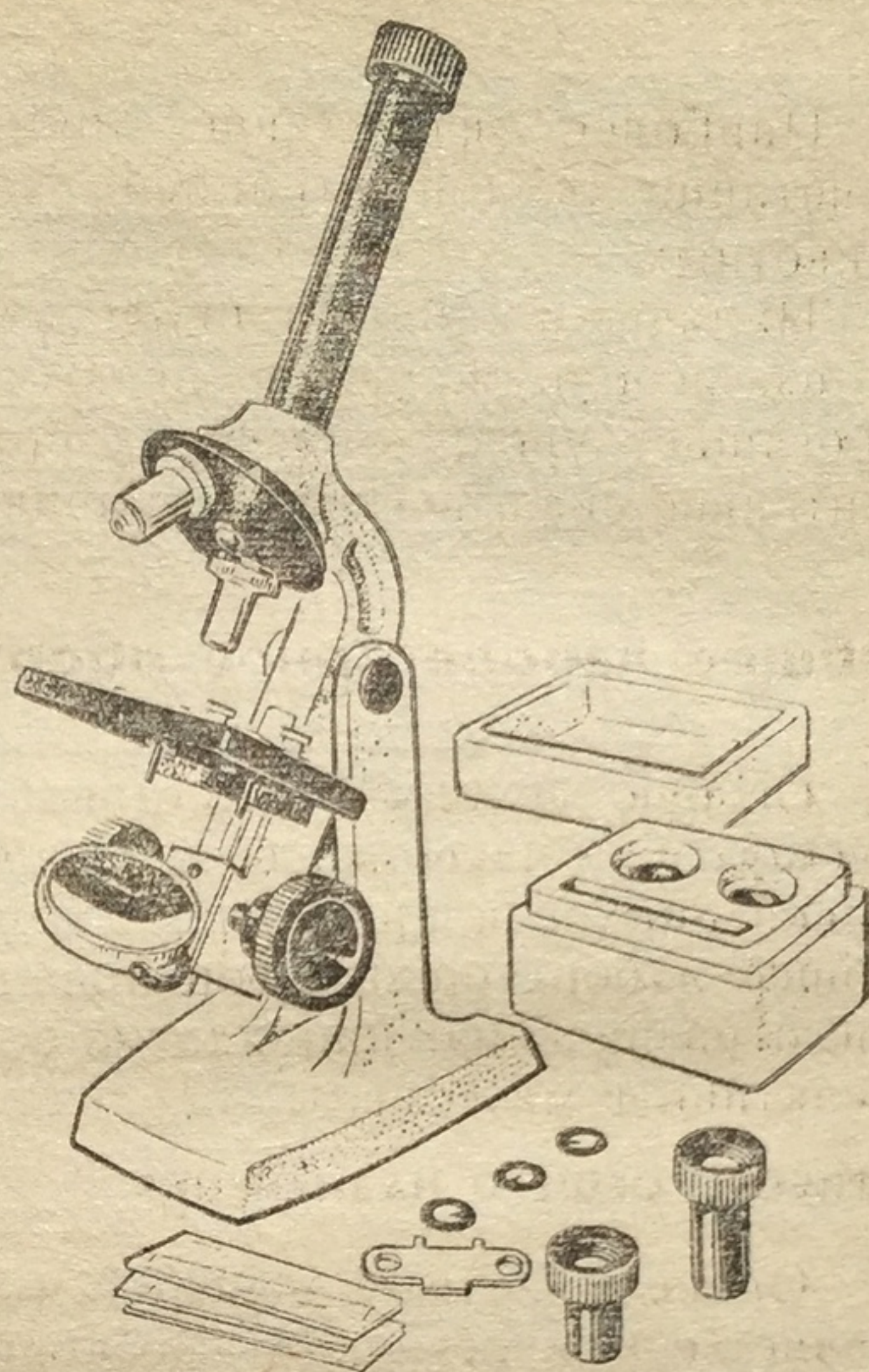


Рис. 1. Микроскоп «УМ-301».

МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Для изготовления, ремонта учебного оборудования и оформления кабинета целесообразно иметь различные канцелярские товары: белую и цветную бумагу, кисти для клея и красок, краски масляные, гуашь, краски акварельные, перья плакатные, клей резиновый, столярный, казеиновый и синтетический, тушь черную и цветную, лак бесцветный и черный, иглы швейные, нитки суровые.

На уроках биологии и во внеклассных занятиях часто возникает необходимость в реактивах и материалах. Большинство реактивов можно брать в кабинете химии, однако некоторые реактивы и материалы целесообразно иметь в кабинете биологии: йод — для окрашивания микропрепаратов и постановок опытов; свежеприготовленная известковая вода — для опытов по газообмену; физиологический раствор (0,9 %-ный раствор NaCl), марганцовокислый калий, глюкоза (в порошке), крахмал, растительное масло, едкий натр (10 %-ный), раствор медного купороса (0,1 %-ный) — для постановок опытов по анатомии, физиологии и гигиене человека; соль поваренная, мука — для постановок опытов по ботанике и зоологии; сахароза — для демонстрации органических веществ; пероксид водорода для проведения лабораторных работ по общей биологии можно взять из кабинета химии.

Для проведения опытов и приготовления временных микропрепаратов уместно в кабинете биологии иметь фильтровальную бумагу.

В кабинете желательно иметь небольшой запас картона, фанеры, проволоки и жести для ремонта учебного оборудования и изготовления предметов самооборудования.

Кабинет должен быть обеспечен аптечкой первой помощи.

Экскурсионное оборудование

Программой школьного курса биологии предусмотрено проведение ряда экскурсий в природу. Для сбора растений и животных на экскурсиях следует иметь специальное оборудование: папки для сбора растений, наполненные листами бумаги, хорошо впитывающей влагу, ведра экскурсионные, сачки водные и энтомологические, совки для выкапывания растений, морилки. Собирая объекты в природе, следует помнить об ее охране.

Материал, собранный на экскурсиях, обрабатывается в школе, для чего необходимы прессы ботанические, коробки энтомологические большие и малые, булавки энтомологические разного размера.

Оборудова

Для осу
учебно-опы
ного курса
венный инве
мися. Можн
дово-огоро
садово-огоро
универсальн
версальные
прямым лез
трехзубовые
(ТУ-23.4.917
ножницы сад
него резания
(СШ-1, ГОС
полотна (Л
окулировочн
ГОСТ 4230—

Кроме эт
мы: шнур (2
прямым лини
для обозначе
Для храни
выделить сп
мешают лоп
ках — рыхли

¹ Перечисле
городских школ
труд, уроки ко
повые перечни
общеобразовате
² Хранение
описано в книг
«Учебно-опытна

Оборудование для работ на пришкольном участке

Для осуществления практических работ на пришкольном учебно-опытном участке, предусмотренных программой школьного курса биологии, необходим специальный сельскохозяйственный инвентарь, рассчитанный на его использование учащимися. Можно рекомендовать следующие инструменты: вилы садово-огородные четырехрожковые (ГОСТ 21044—75), грабли садово-огородные (ГП-1-12-1300, ГОСТ 19597—74), лопаты универсальные (VI-170-1200, ГОСТ 19596—74), мотыги универсальные (MVI-150-1200, ГОСТ 19598—74), полольники с прямым лезвием (ПЛ-200-60-1200, ГОСТ 19598—74), рыхлители трехзубовые (ТУ-23.4. 512—74), мотыжки комбинированные (ТУ-23.4.917—77), ножовки садовые (НС-1, ГОСТ 4156—68), ножницы садовые (НС, ТУ-23.4.563—74), секаторы одностороннего резания (СО-1, ГОСТ 4153—68), сучкорезы штанговые (СШ-1, ГОСТ 4154—68), лопаты с шарнирным креплением полотна (ЛШП, ТУ-23.4.933—77), лейки на 2 л и на 6 л, ножи окулировочные (НО, ГОСТ 4229—68), ножи садовые (НМ, ГОСТ 4230—68)¹.

Кроме этого, для работы на пришкольном участке необходимы: шнур (200 м) для разбивки грядок, посадок растений по прямым линиям и подрезки кустарников, этикетки на колышках для обозначения посадок.

Для хранения сельскохозяйственного инвентаря следует выделить специальное помещение, где на кронштейнах размещают лопаты, мотыги, вилы, грабли, а на полках и в ящиках — рыхлители, секаторы и другой инвентарь².

¹ Перечислены оборудование и инструменты, которые используются в городских школах. Для сельских школ предусмотрен сельскохозяйственный труд, уроки которого обеспечиваются специальным оборудованием. См. «Типовые перечни учебно-наглядных пособий и учебного оборудования для общеобразовательных школ». Раздел «Сельскохозяйственный труд».

² Хранение и использование сельскохозяйственного инвентаря подробно описано в книге М. А. Папоркова, Н. И. Клиньковской, Е. С. Миловановой «Учебно-опытная работа на пришкольном участке» (М., 1980).

Требования к мебели кабинета биологии

Оборудование кабинета в целом должно обеспечивать эффективную трудовую деятельность учителя и ученика. Деятельность учащегося протекает за рабочим столом. Учащиеся слушают, наблюдают, пишут, отвечают и т. д. Деятельность учителя может быть организационно-хозяйственной (приобретение учебного оборудования, его инвентаризация, размещение, подготовка отдельных пособий к уроку) и педагогической, т. е. подготовка и проведение уроков.

Готовясь к уроку, учитель прежде всего должен продумать содержание темы по программе, какие методы использовать в работе и какое учебное оборудование подготовить к уроку. Выбрав нужные предметы учебного оборудования, учитель определяет их место на данном уроке, размещает так, чтобы было удобно их использовать. Как показывает практика, чаще всего используют на уроках биологии микроскопы, препаровальные лупы, наборы препаровальных инструментов, ванночки (или лоточки). Приготовленное оборудование помещают в специальные укладки.

Демонстрация экранных пособий во время урока требует от учителя специальной подготовки. Например, при показе учащимся учебного кинофильма необходимо заранее заготовить карточки-задания для обеспечения целенаправленного восприятия зрительной и звуковой информации, заложенной в фильме. Обычно на каждом уроке учитель контролирует знания учащихся. Наиболее распространенная форма контроля — устный опрос, который учитель проводит фронтально и индивидуально. При опросе используется различное учебное оборудование: натуральные объекты (скелеты, чучела, влажные препараты, микропрепараты и т. д.), муляжи, модели, таблицы. Кроме того, учащиеся могут отвечать по карточкам-заданиям, которые заранее заготовлены учителем.

Для повышения эффективности процесса обучения необходимо использовать мебель, приспособленную к особенностям трудовой деятельности учителя и учащегося. Мебель и приспособ-

собления для кабинета биологии должны быть приобретены с учетом определенных требований.

Размеры школьной мебели должны быть такими, чтобы можно удобно и рационально разместить все учебное оборудование. Рабочие места для учащихся должны быть максимально приспособлены для их работы, чтобы учащиеся могли свободно садиться и вставать из-за стола, а учитель мог подходить к каждому ученику для контроля его работы. С этой точки зрения столы со стульями удобнее парт. Поэтому к школьной мебели предъявляются следующие общие требования.

Функциональные требования учитывают антропометрические особенности учителя и учащихся. Мебель должна соответствовать росту. Использование специализированной мебели обеспечивает удобное положение тела, правильную рабочую позу, что способствует длительной работоспособности.

Санитарно-гигиенические нормы предполагают использование при окраске мебели цветов средневолнового спектра (зеленый, зелено-желтый, желтый, голубовато-зеленый). Насыщенность этих цветов не должна превышать 15%, а голубого — 5%. Поверхности столов и стульев покрывают лаками. Покрытия мебели не должны иметь блестящие поверхности, так как блики способствуют быстрому утомлению глаз, что уменьшает работоспособность.

В кабинете биологии проводится большое количество лабораторных работ, поэтому поверхности столов часто моют теплой водой (до 60°C) с применением моющих средств.

Технические требования, предъявляемые к мебели, предусматривают быструю сборку и демонтаж, долговечность в использовании, удобство и простоту в работе. Мебель должна быть недорогостоящей. Конструкция мебели и приспособлений должна обеспечить выполнение правил по технике безопасности.

Эстетические требования. Эстетические факторы оказывают положительное воздействие на психику человека и способствуют повышению работоспособности. К этим факторам относятся: продуманная форма мебели и приспособлений, современная отделка поверхностей, окраска в светлые цвета и тона.

Эргономические требования. Учет эргономических требований позволяет приспособить мебель специализированных учебных кабинетов к особенностям труда учителя и учащихся, рационально разместить оборудование, предусмотренное «Типовыми перечнями», и с большей эффективностью использовать его на уроках.

Специализированная школьная мебель для предметных кабинетов выпускается почти в каждой союзной республике серийно. Распределение мебели осуществляется отделами народного образования в пределах республики. При оборудовании

кабинета биологии учитель должен четко представлять, какая именно мебель нужна. Часто в школах используют самодельную, не специализированную мебель, для кабинета биологии требуется некоторая ее переделка. Поэтому учитель должен знать общие требования, изложенные выше.

Специализированная мебель и приспособления для кабинета биологии

РАБОЧЕЕ МЕСТО УЧИТЕЛЯ

Рабочее место учителя состоит из демонстрационного стола, классной доски, магнитной доски, экрана.

Демонстрационный стол. На демонстрационном столе учитель подготавливает и демонстрирует учебное оборудование, опыты. Из всех изготавливаемых в настоящее время демонстрационных столов наиболее удобен для кабинета биологии двухступенчатый стол (рис. 2). Этот стол состоит из двух секций. Левая секция (размер $1450 \times 800 \times 950$ мм) демонстрационная, за ней учитель работает стоя и демонстрирует всему классу подготовленный объект, опыты. К этой части стола подведены вода, электрический ток.

Подстолье состоит из двух тумб. В одной из них размещаются сантехнические подводки, а в другой имеются ящики.

Правая секция более низкая (размер $1500 \times 780 \times 740$ мм), препараторская и служит для подготовки объектов, опытов. Откидная консоль в этой части позволяет учителю работать сидя и наблюдать за всеми учащимися, в том числе и за отвечающими у доски. Передняя часть препараторской зоны закрыта со стороны класса бортиком.

В кабинете биологии может быть использован и демонстрационный стол другого типа (размер $2200 \times 700 \times 900$ мм). В подстолье имеются две тумбы с ящиками и полками. Рабочая поверхность облицована пластиком (рис. 3).

Классные доски. Рабочая поверхность классной доски должна быть ровной, прочно удерживать мел при написании текста, обеспечивать легкое стирание мела.

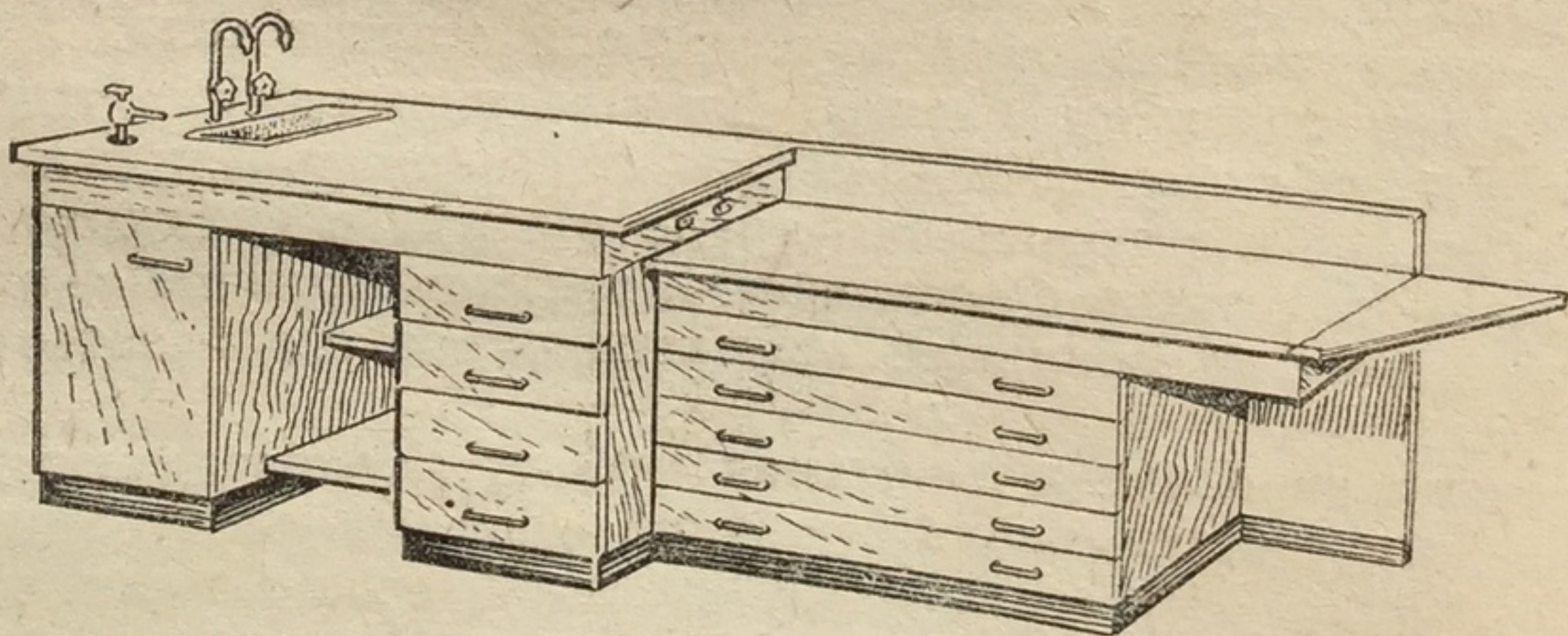


Рис. 2. Стол демонстрационный двухступенчатый с консолью.

Размеры классных досок лимитируются размерами помещения. Для кабинета биологии могут быть рекомендованы следующие классные доски.

Доска классная с наклонной рабочей поверхностью (размер $2960 \times 1185 \times 200$ мм). Доска покрыта линолеумом темно-зеленого цвета и окантована деревянной рамой. Сверху на раму крепятся держатели для таблиц, внизу — лоток, в который осыпается меловая пыль. Рама и лоток окрашены эмалью кремового цвета. Наклонная поверхность доски (под углом 30°) дает возможность избежать бликов и более удобна для письма мелом.

Доска классная створчатая (рис. 4) состоит из трех щитов. Два из них откидываются в стороны. Размер основного щита 2000×995 мм, откидывающегося — 1000×995 мм. Один из откидных щитов покрыт специальным материалом и может быть использован как магнитная доска. Откидные щиты позволяют закрыть записи (вопросы к беседе, к самостоятельной работе), помещенные на основном щите. Доски облицованы темно-зеленым или темно-коричневым линолеумом.

Для кабинета может быть рекомендована доска стеклянная, окантованная металлической рамой (размер 1560×1100 мм). Поверхность этой доски удобна для письма мелом и совершенно не дает бликов. Доска не требует профилактического ремонта. В кабинете биологии целесообразно использовать две такие доски. На верхней кромке доски крепятся 6—7 шарнирных держателей для подвешивания таблиц.

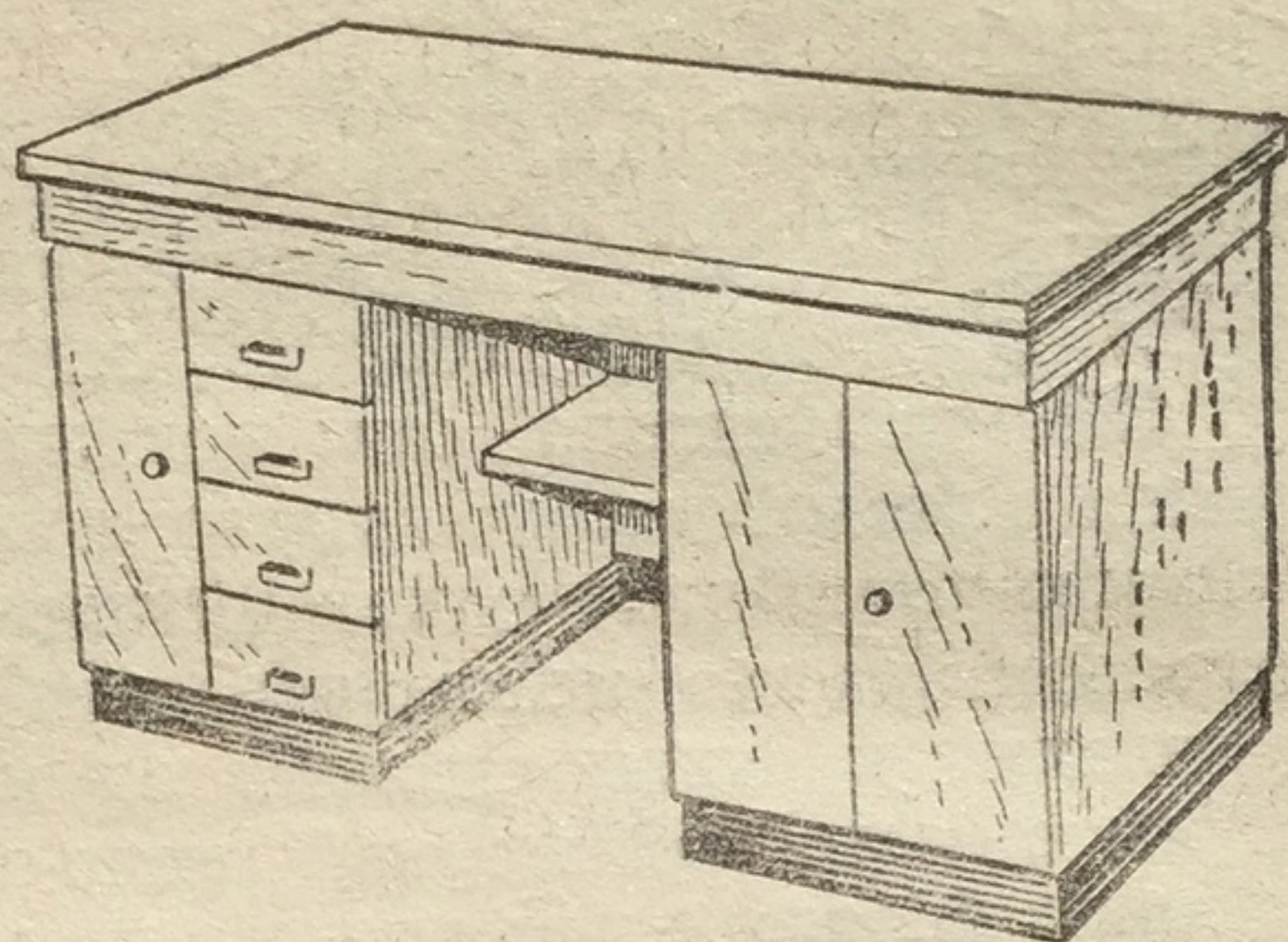


Рис. 3. Стол демонстрационный универсальный.

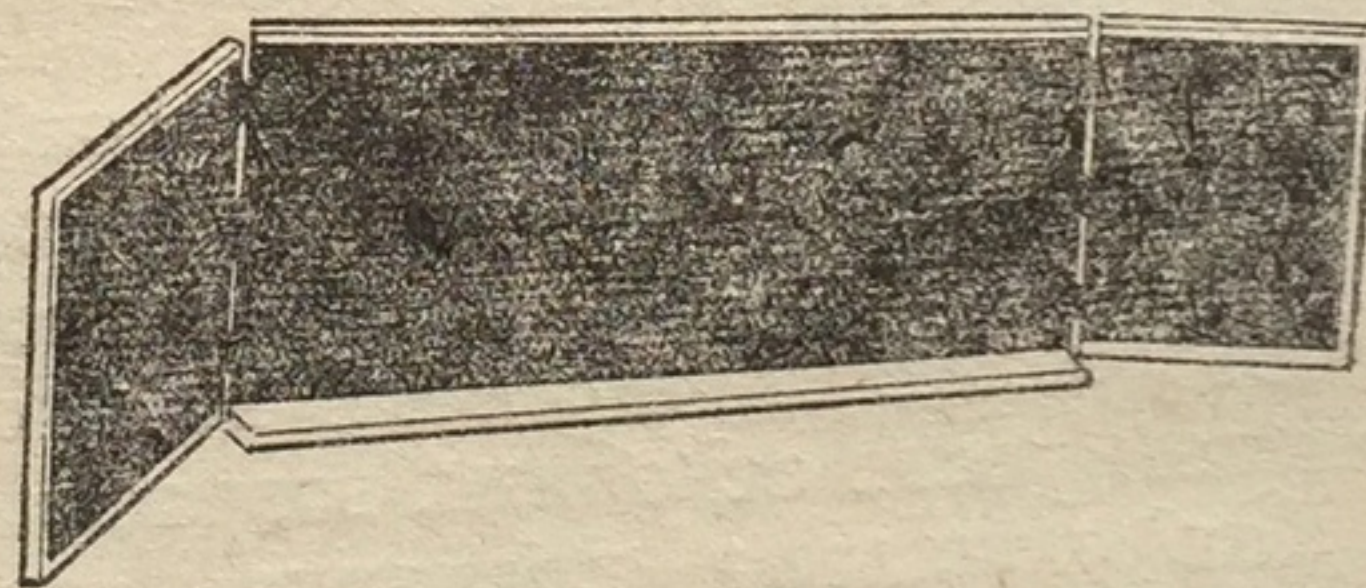


Рис. 4. Доска классная створчатая.

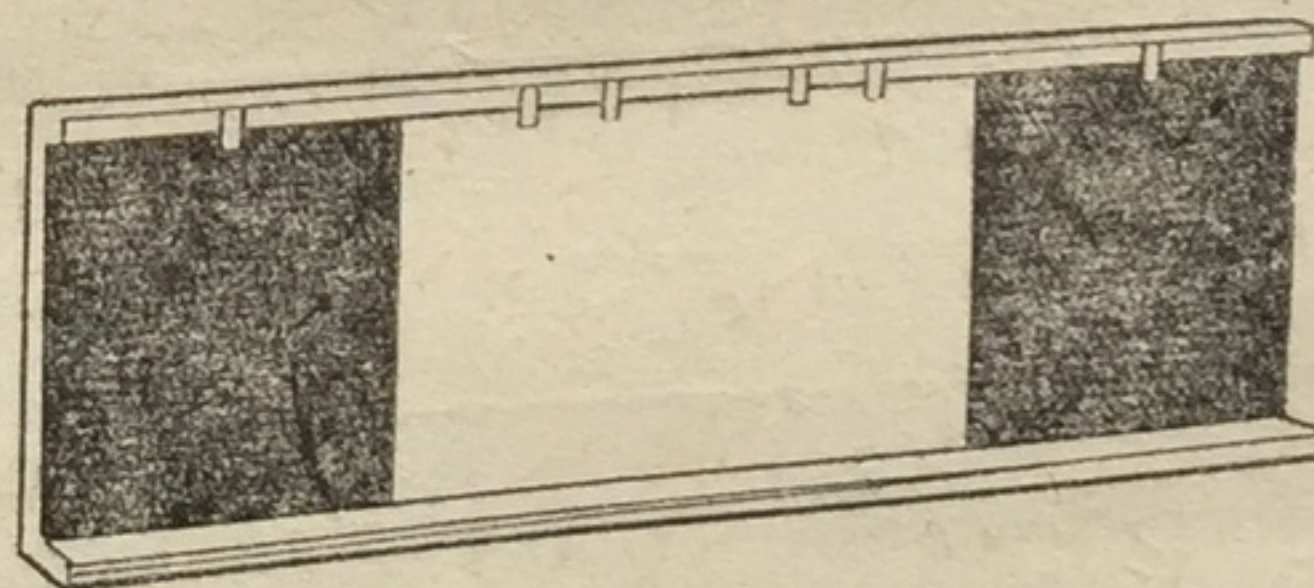
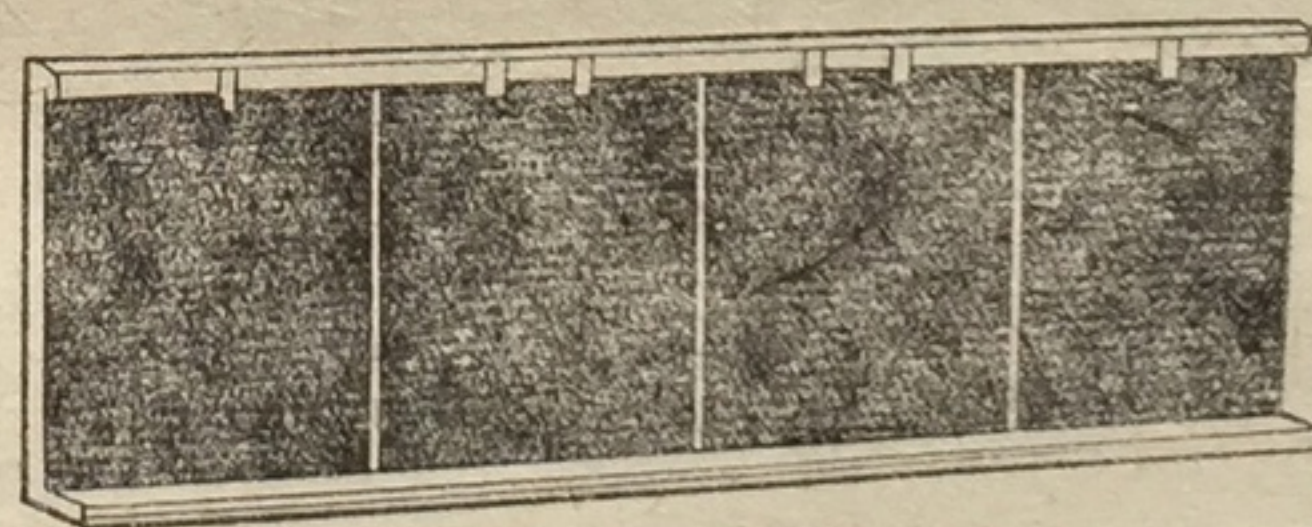


Рис. 5. Доска классная универсальная.

Если позволяет размер помещения, выбранного для кабинета биологии, то может быть использована доска классная универсальная (рис. 5), состоящая из двух направляющих брусков и четырех двухсторонних щитов. Габаритный размер такой доски $1800 \times 1105 \times 150$ мм. Размер каждого щита 900×1020 мм. Основной щит покрыт тонколистовой сталью, облицован матовой поливинилхлоридной пленкой и окрашен белой эмалью. Этот щит одновременно служит магнитной доской и экраном. На нем можно рисовать и чертить цветными мелками. Раздвижные щиты сделаны из многослойной фанеры и окрашены водостойкой краской темно-зеленого цвета. Коробка доски и лоток белого или кремового цвета.

Магнитная доска может быть изготовлена в школьных мастерских. Для этого лист фанеры необходимого размера обивают жестью или кровельным железом. Сверху поверхность окрашивают масляной краской. Магнитная доска используется для демонстрации динамических моделей («Биосинтез белка», «Законы Менделя» и др.), выпускаемых промышленностью.

РАБОЧЕЕ МЕСТО УЧАЩИХСЯ

Для кабинета биологии используют ученические лабораторные столы с горизонтальной крышкой консольной конструкции на деревянной или металлической основе. Такие столы выпускают нескольких видов.

Для металлических каркасов столов и стульев применяют трубы прямоугольного или круглого сечения.

В кабинете биологии занимаются учащиеся с V по X класс, поэтому кабинет биологии необходимо комплектовать мебелью с учетом роста основных возрастных групп.

Как показала практика, в кабинете лучше всего иметь мебель этих трех групп: В — 20%; Г — 60%; Д — 20%.

Размеры столов и стульев (в см), соответствующие группам роста учащихся (по М. В. Антроповой, 1972 г.)

Группа мебели	Группа роста	Высота заднего края крышки стола	Высота переднего края сиденья над полом
В	140—160	66,0	40,0
Г	160—175	72,0	44,0
Д	От 175	78,0	48,0

цветная маркировка (круг диаметром 25 мм или горизонтальная полоса шириной 20 мм). Для мебели группы В маркировочный цвет голубой, Г — зеленый, Д — белый.

Размер
× 600 мм
хранения
металлической
450 × 300
В ком
Их размер
Перед
круглен,
ку делаю
рованными
ми позе
Стулья к

ПРИСПОСО
И ПЕРЕДВ

Широк
визуальн
обучения
отражени
вания ка
биологии
щую про
ру: граф
тор, теле
торской ч
редвижно
комендует
шкафы-по
Шкаф-по
состоит и
текленног
бокса, пр
вия влажн
редняя пр
жения. П
чего боко
такой же
Телеви
подставке
из метал
новых ши
нижнего
ного для
для котор

Размер рабочей поверхности ученических столов 1250×600 мм, 1200×500 мм. В столе имеется приспособление для хранения портфелей — «карман», который представляет собой металлический или деревянный каркас (размером не менее $450 \times 300 \times 130$ мм).

В комплекте с ученическими столами выпускаются стулья. Их размеры представлены в таблице.

Передний край стула закруглен, сиденье стула и спинку делают жесткими, профилированными и соответствующими позе сидящего человека. Стулья консольного типа.

Размеры стульев по группам

Наименование размеров	Норма для стульев группы (в мм)		
	В	Г	Д
1. Высота переднего края сиденья над полом	400	440	480
2. Ширина сиденья не менее	340	370	400
3. Глубина сиденья не менее	320	350	380

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ И ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТСО

Широкое применение аудиовизуальных средств в процессе обучения биологии нашло свое отражение в подборе оборудования кабинета. В кабинете биологии используют следующую проекционную аппаратуру: графопроектор, диапроектор, кинопроектор, эпипроектор, телевизор. Графопроектор размещается на препараторской части демонстрационного стола учителя или на передвижной тележке. Для других технических средств рекомендуется использовать подставки, а для кинопроектора — шкафы-подставки с остекленным боксом (рис. 6) и без бокса. Шкаф-подставка имеет габаритный размер $900 \times 400 \times 1880$ мм, состоит из металлического каркаса со шкафчиком внизу и остекленного бокса. Кинопроектор размещен внутри остекленного бокса, предохраняющего его от повреждений, пыли, воздействия влаги и снижающего шум при работе кинопроектора. Передняя прозрачная стенка бокса не снижает качества изображения. Перезарядка кинопроектора проводится в боксе, для чего боковое стекло отодвигается. Диапроектор размещают на такой же передвижной подставке, но без остекленного бокса.

Телевизор размещается на подставке (рис. 7) или в шкафу-подставке (размер $1780 \times 862 \times 500$ мм), который состоит из металлического каркаса с поворотными роликами на резиновых шинах, шкафа с распашными дверками для телевизора, нижнего шкафчика с открывающейся дверкой, предназначенного для хранения проигрывателя (магнитофона) и пластинок, для которых имеются специальные гнезда.

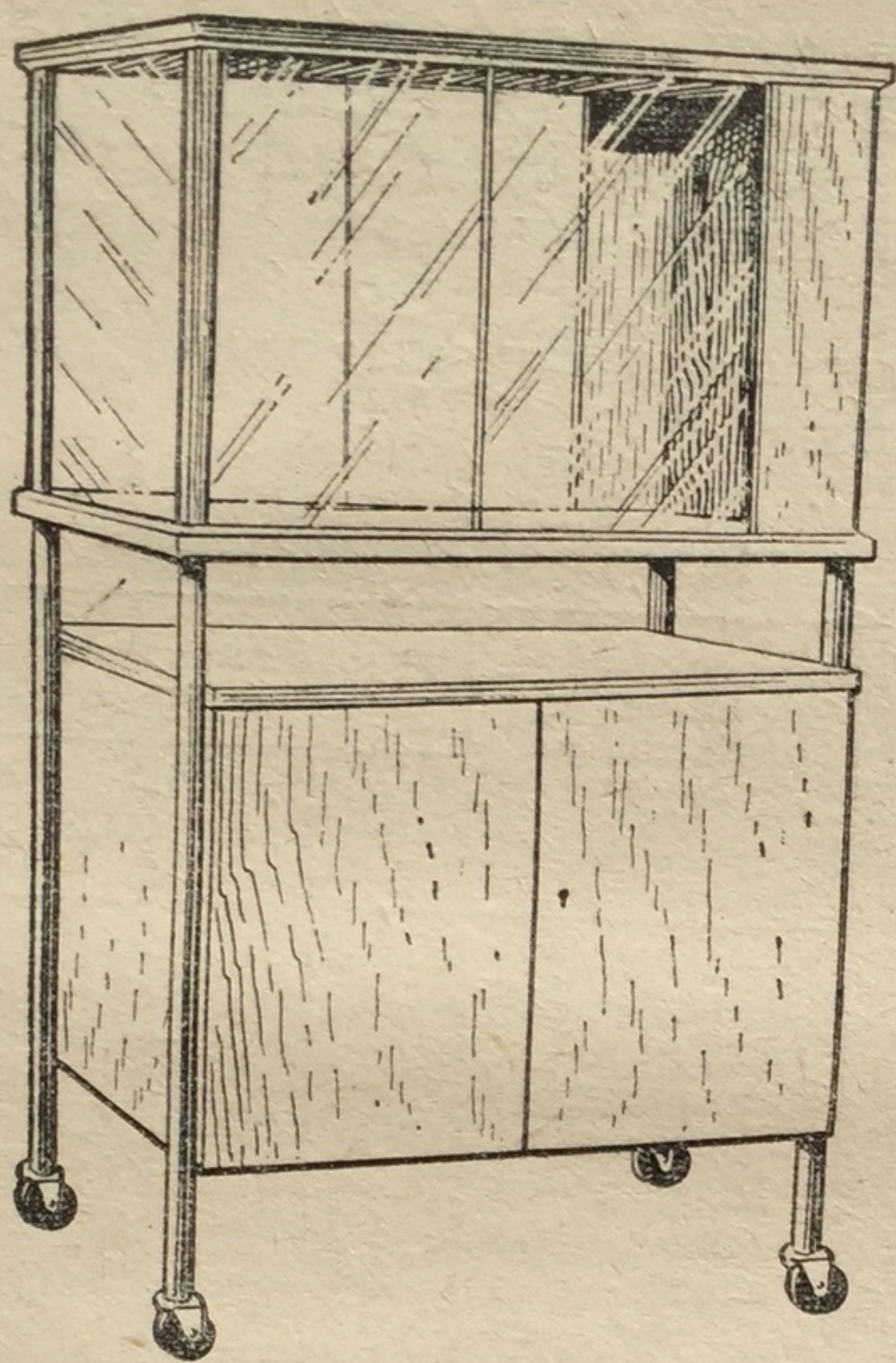


Рис. 6. Шкаф-подставка для ТСО с боксом.

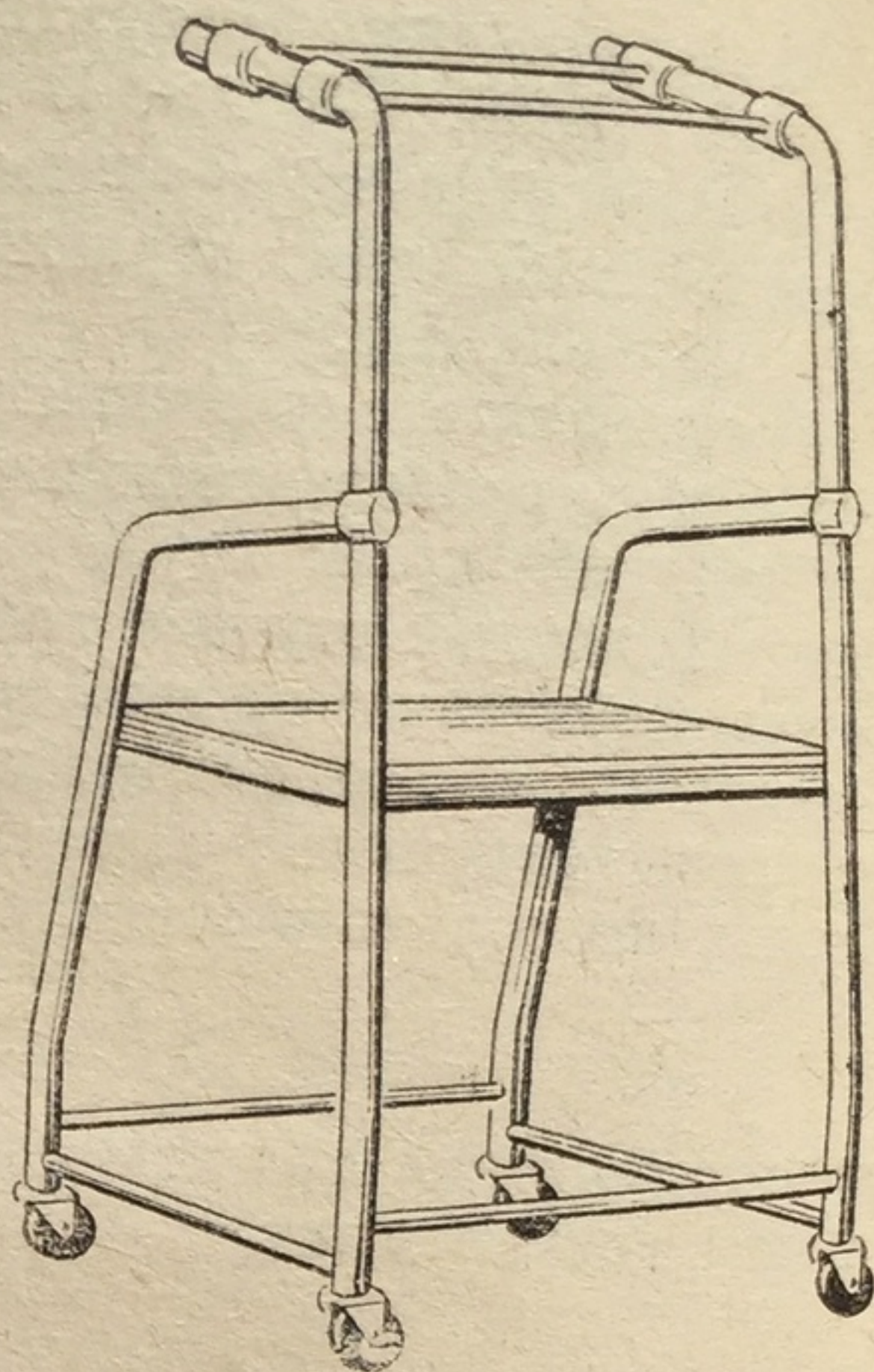


Рис. 7. Подставка для телевизора.

ШКАФЫ

Для размещения и хранения учебного оборудования по биологии используются шкафы современных конструкций, состоящие из различного вида секций. Все нижние секции имеют размер $960 \times 400 \times 800$ мм, все верхние секции — $960 \times 400 \times 1250$ мм.

Для кабинета биологии приобретают следующие секции, из которых составляются шкафы для хранения различного оборудования. Секция малая и большая могут быть с глухими дверками и остекленными. Они имеют полки (360 мм) и полуполки (180 мм) (рис. 8). Расстояние между полками и полуполками легко можно менять с помощью металлических полкодержателей, которые вставляются в отверстия боковых стенок шкафа. В состав шкафа входят малая и большая секция с лотками (рис. 8). Эти секции разделены на три части двумя вертикальными перегородками. Во всех трех отделениях размещаются лотки. В средней части лотки большие (размер $420 \times 360 \times 60$ мм) и расположены в один ряд. В боковых отделениях размещается по два ряда лотков, каждый из которых имеет размер $220 \times 180 \times 60$ мм. В средней части обычно помещают 7—9 лотков, а в боковых — 12—15.



Рис. 9. Ящик под классн...

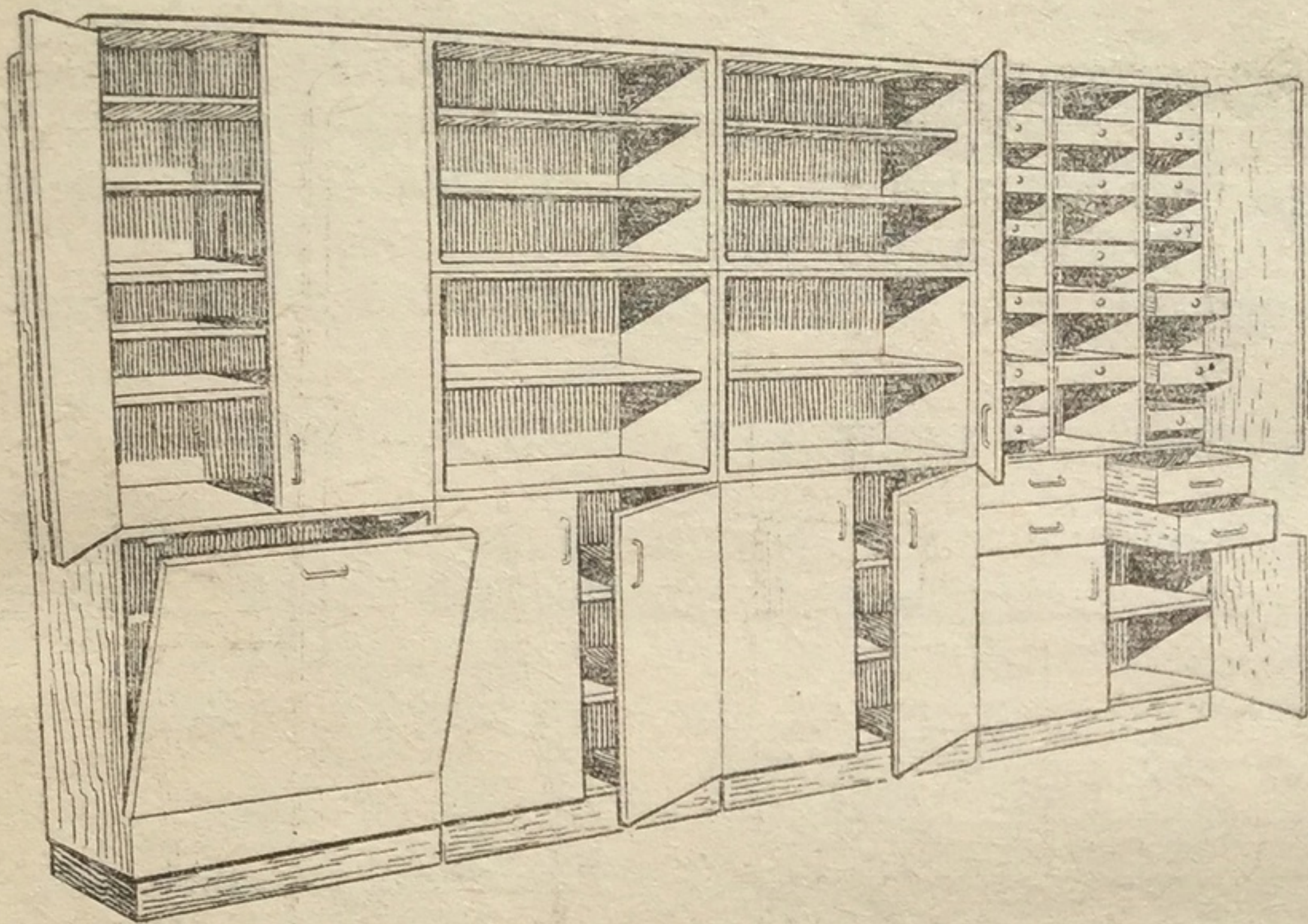


Рис. 8. Шкаф секционный.

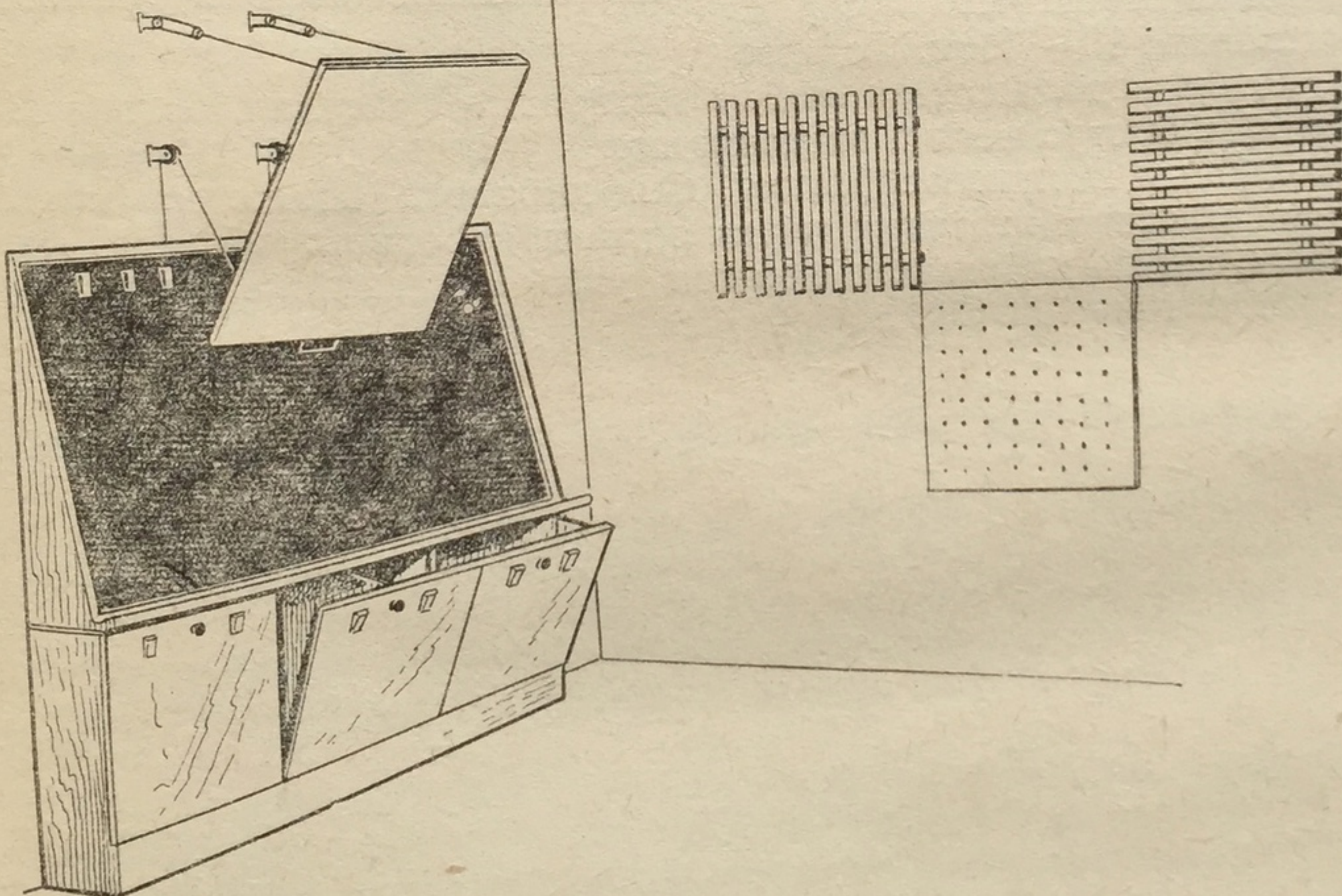


Рис. 9. Ящики для таблиц
под классной доской.

Рис. 10. Щиты экспозиционные.

Одна из малых секций имеет три ящика с перегородками и тумбу с полками и полуполками. Для хранения таблиц, наклеенных на картон, предназначена специальная секция. Она имеет переднюю дверку, откидывающуюся вперед, которая поддерживается боковыми фиксаторами.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЭКСПОЗИЦИИ РАБОТ УЧАЩИХСЯ

Промышленностью выпускаются перфорированные щиты.

В школьных мастерских можно изготовить лесковой стенд со слегка выпуклой поверхностью. По вертикали снизу вверх натягивают леску на расстоянии 10—12 см. Под леску можно подкладывать любые материалы (рисунки, брошюры, книги) и быстро менять экспозицию.

1	900	900	324
2	1200	900	432
3	1500	900	540
4	1200	1200	575

Размеры перфорированных щитов

Кабинет с
ческую систе
предмету (ил
и учителя, у
(шкафы, ящи

При обору
ный подход,
ных средств
деятельности

В оборудо
гигиенические
безопасности.
учебных посо
низации труд
и учащегося с
нагрузку, а с
сокой работос
ведение лабор
минимальное

Оборудован
компонентами ка
бенностями ка
метного кабин
мероприятий
тилетку.

Первый этаж оборудован биологическим помещением.

Кабинет биологии представляет собой сложную педагогическую систему, в которую входят учебное оборудование по предмету (или циклу предметов), рабочие места для учащихся и учителя, устройства для хранения учебного оборудования (шкафы, ящики, лотки).

При оборудовании кабинета биологии применяется системный подход, который предполагает приспособление материальных средств (оборудования) и условий труда к особенностям деятельности учащихся и учителя.

В оборудовании кабинета должны быть учтены санитарно-гигиенические и эстетические нормы и правила по технике безопасности. Планировка кабинета, хранение и использование учебных пособий должны отвечать требованиям научной организации труда — НОТ. Приспособление рабочих мест учителя и учащегося обеспечивает минимальную психофизиологическую нагрузку, а следовательно, наименьшую утомляемость при высокой работоспособности и эффективности труда. Правильное ведение лабораторного хозяйства позволяет учителю тратить минимальное количество времени на подготовку занятий.

Этапы работы по оборудованию кабинета биологии

Оборудование любого кабинета состоит из аналогичных компонентов, сохраняя специфические черты, определяемые особенностями каждого учебного предмета. Оборудование предметного кабинета проводится в несколько сходных этапов. План мероприятий по оборудованию кабинета составляется на пятилетку.

Первый этап предполагает ознакомление с составом учебного оборудования и со специализированной мебелью для кабинета биологии и на основании этого выбор соответствующего помещения.

В современных школьных зданиях для кабинета биологии обычно отводится специальное помещение, которое предусматривает класс-лабораторию и лаборантскую.

В помещении, предназначенном для кабинета биологии, должно быть предусмотрено соответствующее освещение, отопление, вентиляция, электро- и водоснабжение (если это не было учтено при строительстве здания).

На втором этапе проектируется планировка кабинета с учетом научной организации труда. Для этого составляют план расстановки мебели с учетом санитарно-гигиенических норм (см. с. 35). Планируют размещение учебного оборудования в шкафах.

Третий этап оборудования кабинета состоит в составлении конкретного плана по приобретению необходимой мебели и приспособлений, ТСО, учебного оборудования. В плане предусматривается изготовление некоторых предметов учебного оборудования силами учащихся, сбор природного раздаточного материала для проведения лабораторных работ, необходимой мебели и учебного оборудования.

На четвертом этапе расставляется мебель, оборудуются рабочие места учащихся и учителя. Организуется рациональное хранение учебного оборудования, т. е. оборудование размещается по учебным предметам и видам пособий. Кабинет оснащается необходимыми техническими средствами.

Пятый этап предполагает организацию постоянной и временной экспозиции кабинета, а также оснащение кабинета живыми растениями и животными.

В последующие годы продолжается доукомплектование кабинета учебным оборудованием, работы по самооборудованию, создаются различные картотеки.

Этапы оборудования кабинета значатся в перспективном плане, который составляется заведующим кабинетом. Преподаватель биологии составляет план на пятилетку, на год, отмечая, какие работы кем выполняются (учителем, родителями, учащимися, школьными мастерскими).

Помещение для кабинета биологии и его планировка

Для кабинета биологии необходимы три помещения: класс-лаборатория, лаборантская (препараторская), помещение для уголка живой природы (рис. 11). В классе-лаборатории протекает основная учебная деятельность учащихся и учителя. Лаборантская служит в основном местом хранения учебного оборудования и подготовки оборудования к урокам. Здесь же закладывают необходимые опыты.

В последних проектах школ кабинет биологии размещают на первом этаже. Кабинеты биологии, химии и физики лучше располагать по вертикали друг над другом. Такое размещение

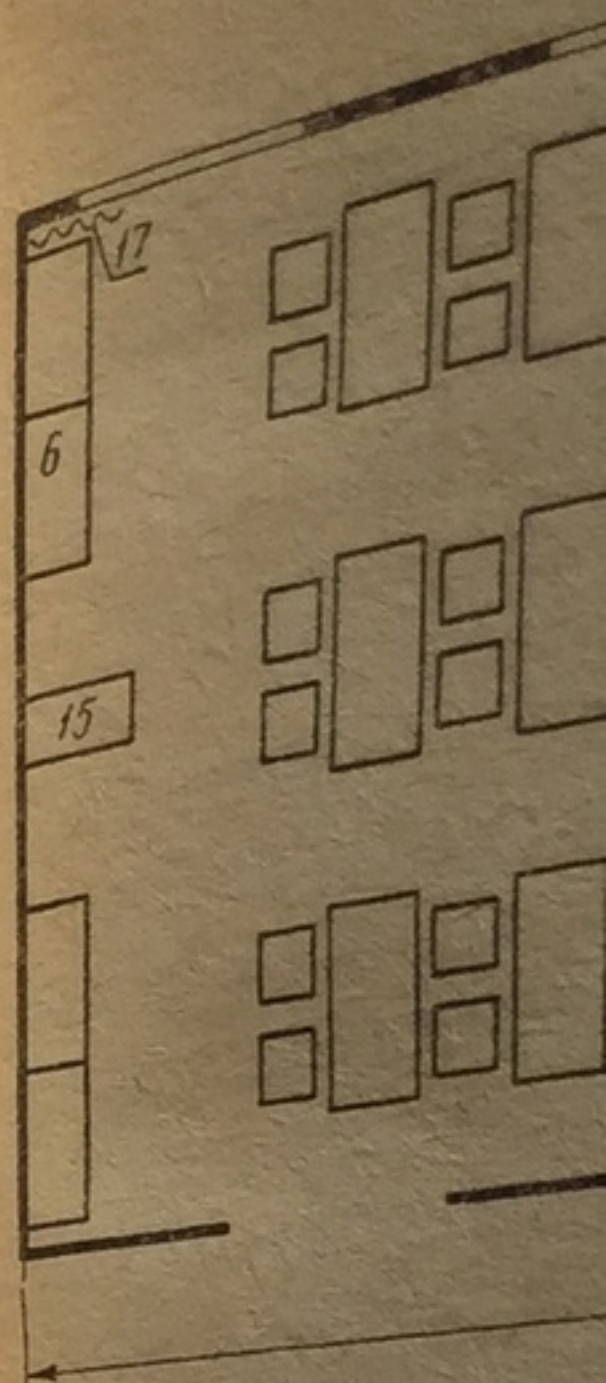


Рис. 11. Планировка кабинета биологии. 1 — стол для учителя, 2 — стол для учащихся, 3 — шкаф для учебной литературы, 4 — шкаф для учебной литературы, 5 — шкаф для учебной литературы, 6 — шкаф для учебной литературы, 7 — шкаф для учебной литературы, 8 — шкаф для учебной литературы, 9 — шкаф для учебной литературы, 10 — экран, 11 — доска, 12 — шкаф-футляр для биологического оборудования, 13 — шкаф-футляр для биологического оборудования, 14 — шкаф-футляр для биологического оборудования, 15 — телевизор, 16 — телевизор, 17 — телевизор.

облегчает подвоз учебного оборудования кабинета. В типовых школах кабинеты биологии занимают две смежные комнаты площадью 66—70 м² (при площади 15—20 м² помещение для кабинета биологии можно оборудовать, если длина и ширина будут определены на 8—10 м, иными словами, ширина помещения будет ниже рекомендуемой. Рекомендуются следующие нормы: между столами и боковой стеной (с окнами) — 1,2 м, до передней стены — 1,5 м. Расстояние между столами должно составлять не менее 1,2 м.

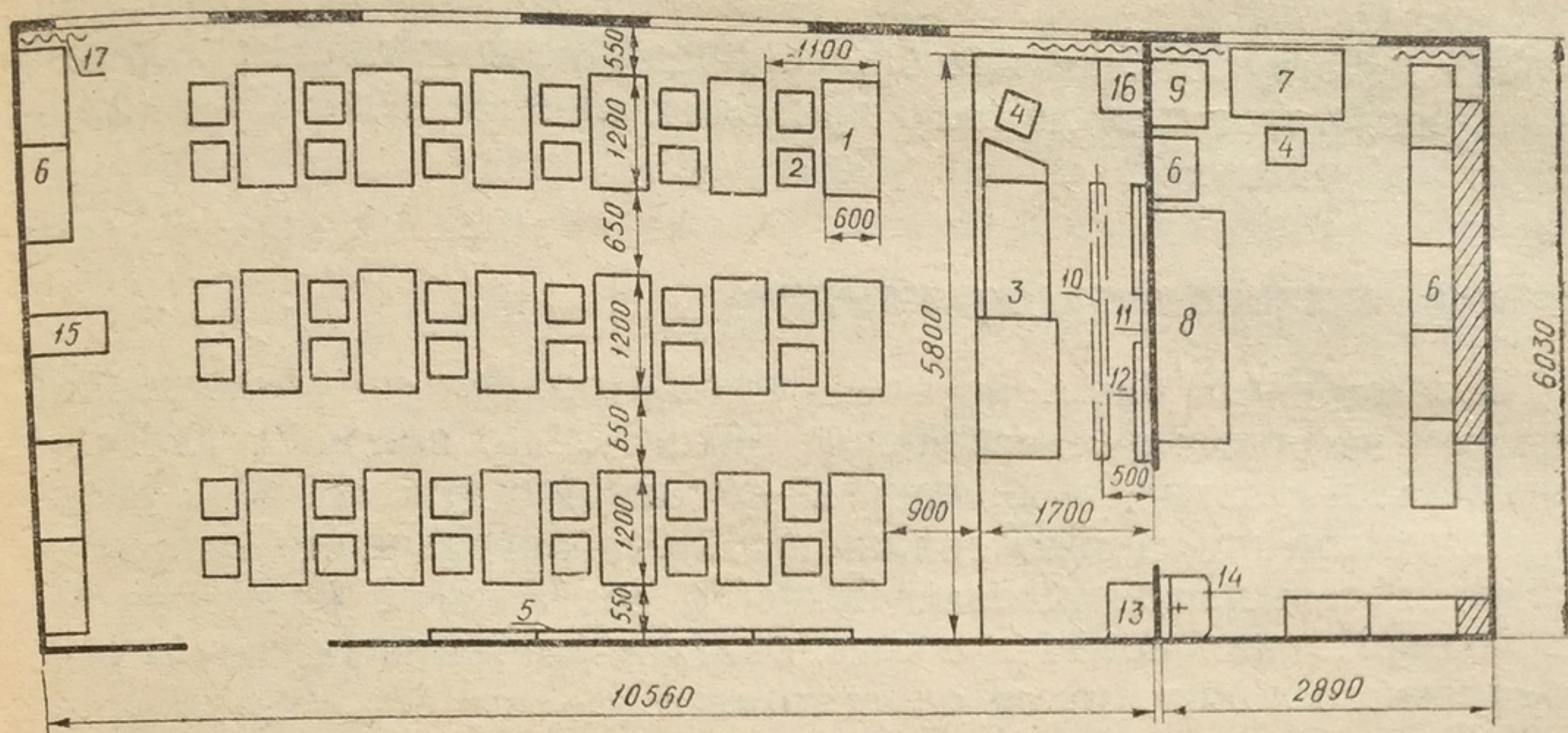


Рис. 11. Планировка кабинета биологии:

1 — стол для учащегося, 2 — стул для учащегося; 3 — стол демонстрационный для учителя; 4 — стул для учителя; 5 — стенды экспозиционные; 6 — шкафы для учебного оборудования; 7 — стол письменный для учителя; 8 — стол препараторский; 9 — стеллажи для растений или комнатная теплица; 10 — экран; 11 — доска классная; 12 — ящики для таблиц под доской; 13 — шкаф-футляр для скелета; 14 — раковина-мойка; 15 — подставка для ТСО; 16 — телевизор; 17 — устройство зашторивания окон.

облегчает подводку коммуникаций, что значительно удешевляет оборудование кабинетов в целом.

В типовых школьных зданиях для кабинета биологии отводятся две смежные комнаты: класс-лаборатория площадью 66—70 м² (при длине 10—11 м, ширине 6—7 м) и лаборантская площадью 15—18 м². Кроме того, желательно в школе иметь помещение для уголка живой природы площадью 15—18 м².

Важно соблюдать санитарно-гигиенические нормы. Между длиной и шириной помещения, выбранного для кабинета, должны быть определенные соотношения. Сидящие за последними столами ученики должны находиться от доски не далее чем на 8—10 м, иначе им будет трудно рассматривать демонстрируемые объекты.

Ширина помещения должна быть не более 6—7 м. При большей ширине освещение столов ряда, противоположного от окон, будет ниже допустимой нормы.

Рекомендуемая площадь для биологического кабинета позволяет расставить мебель с соблюдением санитарно-гигиенических норм. Ученические столы ставят в три ряда. Расстояние между столами в ряду 0,6—0,7 м, между первым рядом столов и боковой стеной класса 0,6—0,7 м, между третьим рядом и стеной (с оконными проемами) — 0,5—0,6 м, от первых столов до передней стены около 2,5 м.

Расстояние от края демонстрационного стола до доски должно составлять не менее 1 м.

По действующим в настоящее время строительным нормам на одного учащегося должно приходиться не менее 1,5 м² площади лаборатории¹.

ОСВЕЩЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КАБИНЕТА

Для кабинета биологии очень важно правильное освещение, так как недостаточное освещение значительно снижает работоспособность учащихся и ведет к ухудшению зрения. Освещенность помещения сильно снижается из-за загрязнения оконных стекол, которые задерживают 30—40% света, из-за размещения на подоконниках полочек с комнатными растениями, из-за неправильного выбора цвета окраски стен.

Обычно в классе-лаборатории имеется одностороннее естественное освещение. В этом случае рабочие места учащихся должны располагаться так, чтобы свет падал слева.

В условиях средней полосы в осенне-зимний период пользуются искусственным освещением. Наиболее прогрессивным является освещение люминесцентными светильниками, так как лампы накаливания изменяют микроклимат кабинета. Не разрешается одновременное использование для освещения помещения люминесцентных ламп и ламп накаливания.

Электрическую проводку в кабинете желательно сделать скрытой².

При искусственном освещении кабинета применяются следующие подвесные светильники: ШОД-2×40, ЛСО-02—2×40, Р-03, ЛПР-2×40 с лампами ЛБ (белого цвета).

Как показали гигиенические исследования последних лет, смешение естественного и искусственного освещения не оказывает отрицательного влияния на организм и даже благоприятствует зрительным функциям².

Солнцезащитные устройства (легкие занавеси) используются в классах, находящихся на южной стороне здания.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

В кабинете биологии электрический ток нужен не только для освещения, но для работы ТСО, для нагревательных приборов на столе учителя. Розетки для включения ТСО размещают на передней и задней стене класса.

ОКРАСКА СТЕН И ПОКРЫТИЕ ПОЛОВ В КАБИНЕТЕ БИОЛОГИИ

При выборе цветовой гаммы кабинета следует иметь в виду, что цвета большей насыщенности вызывают раздражение и

¹ См.: Антропова М. В. Основы гигиены учащихся. М., 1971.

² См.: Шихеев В. Н., Астрова Г. Е. Интерьер школы. М., 1972.

быстрое утомление зрительного анализатора. Неблагоприятное влияние на работоспособность оказывают яркие красные, малиновые, лиловые, синие тона. Красные цвета возбуждают и быстро вызывают утомление. Лиловые нервируют и способствуют чувству подавленности, синие производят впечатление холода и печали.

В целом в кабинете должно применяться не более 2—3 основных цветов.

Не рекомендуется для окраски стен использовать масляные краски, так как они закрывают в стенах поры, не адсорбируют выделяющиеся газы. Используется обычная штукатурка с добавлением небольшого количества клеевой краски. Окраску кабинета производят матовыми красками светло-сиреневого, или светло-голубого, или светло-кремового, или розовато-бежевого цвета с учетом ориентировки помещения по сторонам света. Помещения, обращенные на юг, окрашивают в холодные цвета, а на север — в теплые. Двери окрашивают такой же краской, что и стены, но более насыщенного тона. Оконные рамы окрашивают в белый или светло-серый цвет. Коэффициент светового отражения стен должен быть в пределах 50—60%, потолка — 70%, доски — 10—15%.

Полы желательно покрыть пластиком, не вызывающим разрядки статического электричества. При отсутствии пластика полы можно покрыть краской темно-бежевого, коричневого, зеленого цвета, гармонирующего с окраской стен.

ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЕТА

В течение урока физико-химические свойства воздуха в кабинете изменяются: повышается температура, увеличивается влажность воздуха, возрастает концентрация CO_2 от 0,04 % до 1,84 %. Повышение концентрации CO_2 , аммиака и других веществ вызывает быстрое утомление организма учащегося, поэтому кабинет на переменах необходимо проветривать. Открываемая часть окон (фрамуги, форточки) по общей площади должна составить не менее $\frac{1}{50}$ площади пола. По проекту в помещении предусматривается приточно-вытяжная вентиляция.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ КАБИНЕТА

Кабинет биологии во всех его трех помещениях (класс-лаборатория, лаборантская, уголок живой природы) необходимо обеспечить водой. В классе-лаборатории вода подводится только к демонстрационному столу учителя. Поскольку для лабораторных работ учащихся воды требуется немного, то ее выдают на каждый стол в стаканах или колбах нужного объема. Небольшая фаянсовая раковина входит в комплект демонстрационного стола. Мытье посуды в лаборантской, чист-

ка аквариумов, клеток в уголке живой природы требует большого количества воды. Поэтому, кроме раковины-мойки с сушилкой для посуды, находящейся в лаборантской, устанавливают еще одну раковину в помещении для животных. Эта раковина должна быть достаточно большой, чтобы удобно было мыть аквариумы, поддоны и т. п. Лучше устанавливать фаянсовые раковины, так как эмалированные быстро оббиваются и ржавеют.

СОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

В целях пожарной безопасности в кабинете биологии должен быть исправен водопровод. Обязательно наличие ручного углекислотного огнетушителя, куска войлока и ящика с песком.

В биологическом кабинете обязательно размещают аптечку первой помощи, в которой находятся следующие медикаменты: индивидуальные пакеты с бинтами, вата гигроскопическая стерильная, борная кислота кристаллическая и в растворе, борный вазелин, иодная настойка, нашатырный спирт, сода питьевая в порошке, уксусная кислота (3—4%-ный раствор), валериановые капли, лейкопластырь, мазь от ожогов, стакан для питья, ножницы, пинцет, глазная ванночка, чистое полотенце, мыло. Медикаменты должны иметь разборчивые надписи на русском языке.

Все работы по электрификации необходимо проводить с соблюдением правил техники безопасности. В проведении работ по технике безопасности школы опираются на «Положение об организации работ по охране труда в системе Министерства просвещения СССР» (приказ министра № 101 от 24 декабря 1971 г.).

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ В КЛАССЕ-ЛАБОРАТОРИИ

Почти все практические работы, предусмотренные программой, проводятся на рабочем месте учащихся. Для кабинета биологии используются двухместные ученические лабораторные столы с пластиковым покрытием, щитовой или консольной конструкции. Ученические столы обязательно прикрепляются к полу с помощью металлических уголков и шурупов.

Удобно хранить наиболее часто используемое оборудование в специальных укладках на столах учащихся. В укладках размещают оптические приборы (микроскоп, препаровальная и складная лупы), стекла предметные и покровные, иглы препаровальные, пинцет, скальпель, склянки с водой и пипеткой (или капельницы с водой), фильтровальную бумагу и т. д. Такие укладки разработаны в НИИ школьного оборудования и технических средств обучения.



Рис. 12. Стол

Для ученических столов. В тумбах, которые размещаются под учебными столами (штатив) и т. д.

В тумбе для хранения

Правая тумба для хранения

препаровальной тетрадей ученических

Левая тумба

В кабинете для хранения

размещения

Технических средств

их использования

В настоящее время

в кабинетах: периферия. Периферия

размещения

димости периферии

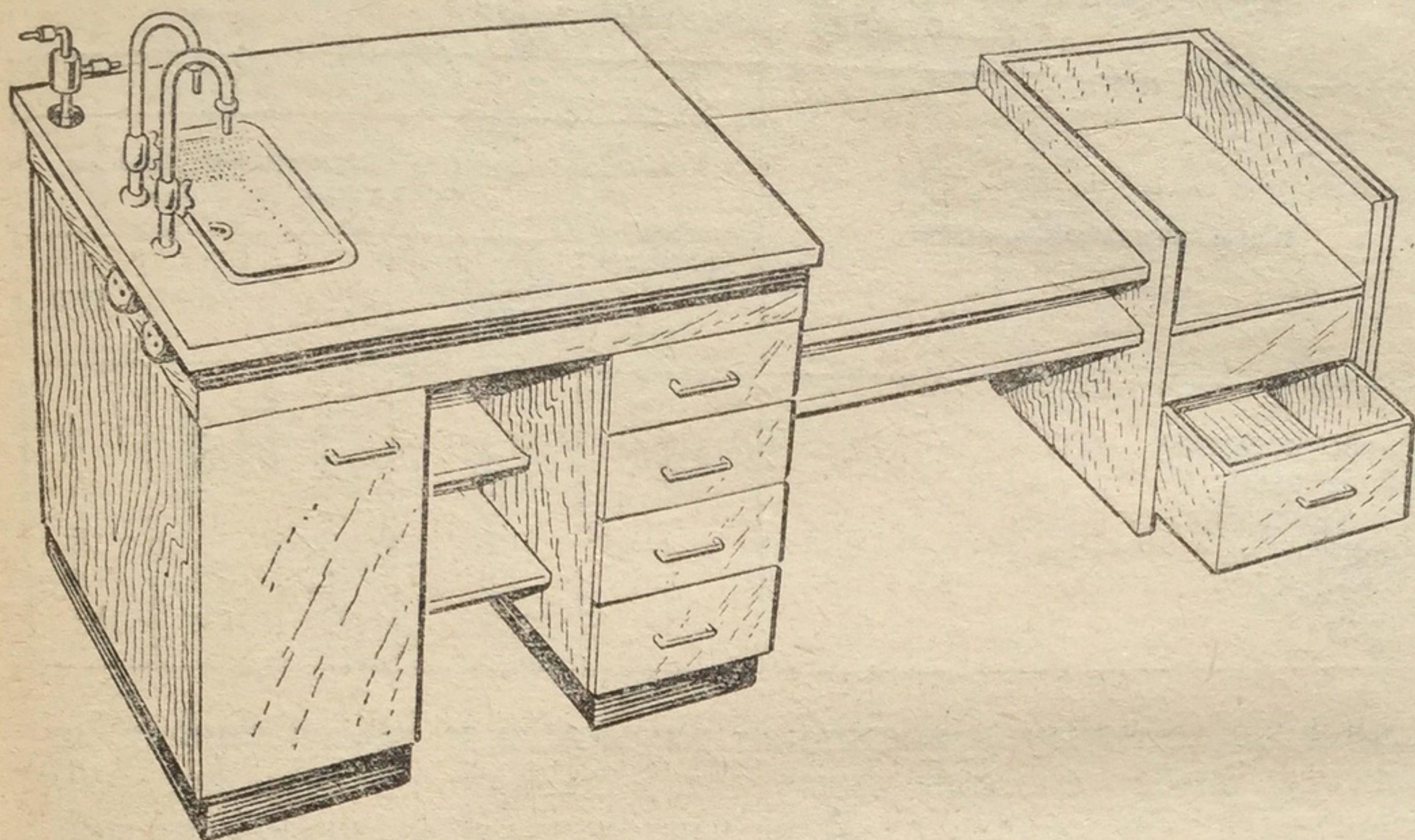


Рис. 12. Стол комбинированный для учителя.

Для учителя удобны демонстрационные двухступенчатые столы. В таком столе хранят те предметы учебного оборудования, которыми часто пользуются на уроках. В нише между тумбами демонстрационной части хранятся громоздкие предметы учебного оборудования (столик подъемный, металлический штатив) или модели, муляжи, предназначенные для текущего дня.

В тумбе препараторской части расположены плоские ящики для хранения таблиц, отобранных на ближайшие уроки.

Правая тумба демонстрационной части стола предназначена для хранения микроскопа биологического и осветителя, набора препаровальных инструментов, используемых при опросе, и тетрадей учащихся.

Левая тумба стола используется для подвода воды.

В кабинете биологии может быть использован комбинированный стол, более низкая часть которого предназначена для размещения графопроектора (рис. 12).

Технические средства обучения и организация их использования в кабинете биологии

В настоящее время широко распространены две формы рационального использования технических средств обучения в кабинетах: передвижная система и стационарная установка аппаратуры. Передвижная система заключается в том, что аппаратура размещается на передвижных подставках и по мере необходимости перемещается из кабинета в кабинет. При стационарной

**Нормы оснащения общеобразовательных школ аппаратурой
технических средств обучения¹**

Наименование аппаратуры	Типы школ				
	восьми- летняя	средняя общеобразовательная с числом учащихся			
		392, 464, 624	784	1176	1568
Графопроектор	1	1	1	2	3
Диaproектор	2	2	3	5	7
Кинопроектор	2	3	3	5	7
Эпидиаскоп	3	3	4	6	8
Телевизор	1	1	1	2	3
Экран	3	5	6	9	12

установке аппаратура постоянно находится в определенных кабинетах. Выбор системы диктуется в первую очередь нормами оснащения общеобразовательных школ техническими средствами обучения. Кроме этого, следует руководствоваться и тем, насколько часто аппаратура используется в процессе обучения. Если учесть, что в «Типовых перечнях учебно-наглядных пособий и учебного оборудования для общеобразовательных школ» по биологии значится 32 наименования серий диапозитивов, 22 транспаранта, 99 диафильмов, 34 кинофрагмента и 71 кинофильм, то станет ясно, что почти на каждом уроке может быть использован тот или иной вид проекционной техники, а на многих уроках аппаратура используется совместно. Это позволяет сделать вывод о том, что в многокомплектных городских и сельских школах технические средства обучения в кабинете биологии целесообразно устанавливать стационарно.

КИНОПРОЕКТОРЫ

В школах для демонстрации кинолент (16 мм) используются кинопроекторы «КПШ-3», «КПШ-4», «Украина-4», «Украина-5», «Радуга» и «Радуга-2». Работа по созданию и усовершенствованию кинопроекционной техники ведется в плане увеличения светового потока, уменьшения массы и габаритов, увеличения удобств эксплуатации (характеристики кинопроекторов приведены в таблице на с. 41).

Кинопроектор «КПШ-3» предназначен для использования в помещении с хорошим затемнением на окнах, так как он имеет очень слабый световой поток. У «КПШ-4» световой поток несколько выше.

¹ См.: Дрига И. И. Кабинетная система в общеобразовательной школе. М., 1981.

Дистанционное управление	Стоп-кадр	Обратный ход с проекцией	Автозаводка	Комплектуется с экраном	Масса комплекта без экрана	Число блоков в комплекте без эк-	Световой поток (в лм)	Объектив	Марка кинопроектора
--------------------------	-----------	--------------------------	-------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------------	-----------------------	----------	---------------------

температура		
школы	общее образование	школы
784	1176	100
1 3 3 4 1 6	2 5 5 6 2 9	3 7 7 7 8 3 12

Характеристика кинопроекторов

Марка кинопроектора	Объектив	Световой поток (в лм)	Число блоков в комплекте без экрана	Масса комплекта без экрана (в кг)	Комплектуется с экраном	Автоза-рядка	Обратный ход с проекцией	Стоп-кадр	Дистанционное управление
«КПШ-3»	РО-101—1 50/1 : 1,65	150	4	39	ЭПП-3	Нет	Нет	Нет	Нет
«КПШ-4»	РО-109—1 50/1 : 1,2	300	4	38	ЭПБ-С1,2	„	„	„	„
«Украина-4»	РО-109—1 50/1 : 1,2	350	4	75	ЭПБ-С2,6	„	„	„	„
«Украина-5»	ОКПЗ-50—1 50/1 : 1,2	350	4	71	ЭПБ-С2,6	„	„	„	„
«Радуга»	РО-109—1 50/1 : 1,2	250	1	23	ЭПБ-С2,6	„	„	„	„
«Радуга-2»	ОКП-1—35—1 35/1 : 1,2	450	1		ЭПБ-С2,6	„	„	„	Есть

Расстояние от кинопроектора до экрана (в м)	Размер изображения на экране (в см) при использовании объективов		
	F=35 мм	F=50 мм	F=65 мм
3,0	60×86	42×60	32×46
4,0	80×114	56×80	43×62
5,0	100×143	70×100	54×77
6,0	120×171	84×120	65×92
7,0	140×200	98×140	75×108
8,0	160×229	112×160	86×123
9,0	180×257	126×180	97×138
10,0	200×286	140×200	107×154

Кинопроектор «Украина» рассчитан на использование как в условиях класса, так и небольшого зала. К недостаткам этих проекторов можно отнести их значительную массу, большое количество комплектующих блоков, кроме того, их подготовка к работе занимает много времени.

Кинопроектор «Радуга-2» имеет одноблочную конструкцию, значительно меньшую массу, мощный световой поток и дистанционное управление.

Размер изображения на экране зависит от используемого объектива и от расстояния от экрана до кинопроектора. Размеры изображений на экране приведены в таблице выше.

ДИАПРОЕКТОРЫ

Характеристики диапроекторов приведены в таблице на с. 43.

Самым малогабаритным диапроектором является «Этюд». Однако надо учитывать, что невысокий световой поток этого аппарата требует полного затемнения помещения. Кроме того, в «Этюде» отсутствует охлаждение лампы, вследствие чего при продолжительном его использовании наблюдается сильный нагрев проектора и демонстрируемого кадра. Для демонстрации диафильмов к «Этюду» можно дополнительно приобрести съемный фильмовый канал.

Слабый световой поток у малогабаритного диапроектора «Свет» (ДМ-3), предназначенного для демонстрации диафильмов и диапозитивов. Наличие в фильмовом канале съемной кадрирующей рамки позволяет демонстрировать диафильмы с кадром 18×24 и 24×36 мм (самодельные диафильмы). К «Свету» выпускаются приставки для полуавтоматической смены диапозитивов, рассчитанные на 30 кадров.

Для демонстрации диафильмов и диапозитивов используют аппарат ДП (рис. 13,1). В отличие от ранее рассмотренных диа-

Дистан- ционное управ- ление	Масса (в кг)	Габаритные раз- меры (в мм)	Венти- лятор	Световой поток (в лм)	Объектив	Объект проекции и его размеры	Марка диапроек- тора
Нет	110	150×120×110	Нет	До 100		Е-78/1 · 28	Д/4 10×104 · 04×26

Марка диапроектора	Объект проекции и его размеры	Объектив	Световой поток (в лм)	Вентилятор	Габаритные размеры (в мм)	Масса (в кг)	Дистанционное управление
«Этюд»	Д/ф-18×24; 24×36 Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=78/1 : 2,8	До 100	Нет	150×120×110	1,0	Нет
«Свет»	Д/ф-18×24; 24×36 Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=78/1 : 2,8	До 130	Нет	145× 93×140	1,4	Нет
ДП	Д/ф-18×24; 24×36 Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=78/1 : 2,8	240	Есть	250×200×240	3,5	Нет
«Свитязь»	Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=78/1 : 2,8	350	Есть	161×280×280	5,6	Нет
«Свитязь-М»	Д/ф-18×24 Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=78/1 : 2,8	350	Есть	161×280×280	5,6	Нет
«Свитязь-авто»	Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=78/1 : 2,8	350	Есть	125×280×280	6,1	Есть
«ЛЭТИ»	Д/ф-18×24; 24×36	F= 92/1 : 2,0	600	Есть	305×140×290	8,0	Есть
«Протон»	Д/п-24×36 в рамках 50×50	F= 78/1 : 2,8 100/1 : 2,8 150/1 : 2,8	300	Есть	320×250×210	9,0	Есть
«Альфа»	Д/п-24×36 в рамках 50×50	F= 78/1 : 2,8	350	Есть	300×290×130	6,5	Есть
«Лектор-600»	Д/ф-18×24; 24×36 Д/п-24×36 в рамках 50×50	F=100/2 : 2,8	600	Есть	300×235×122	10,0	Есть для д/ф

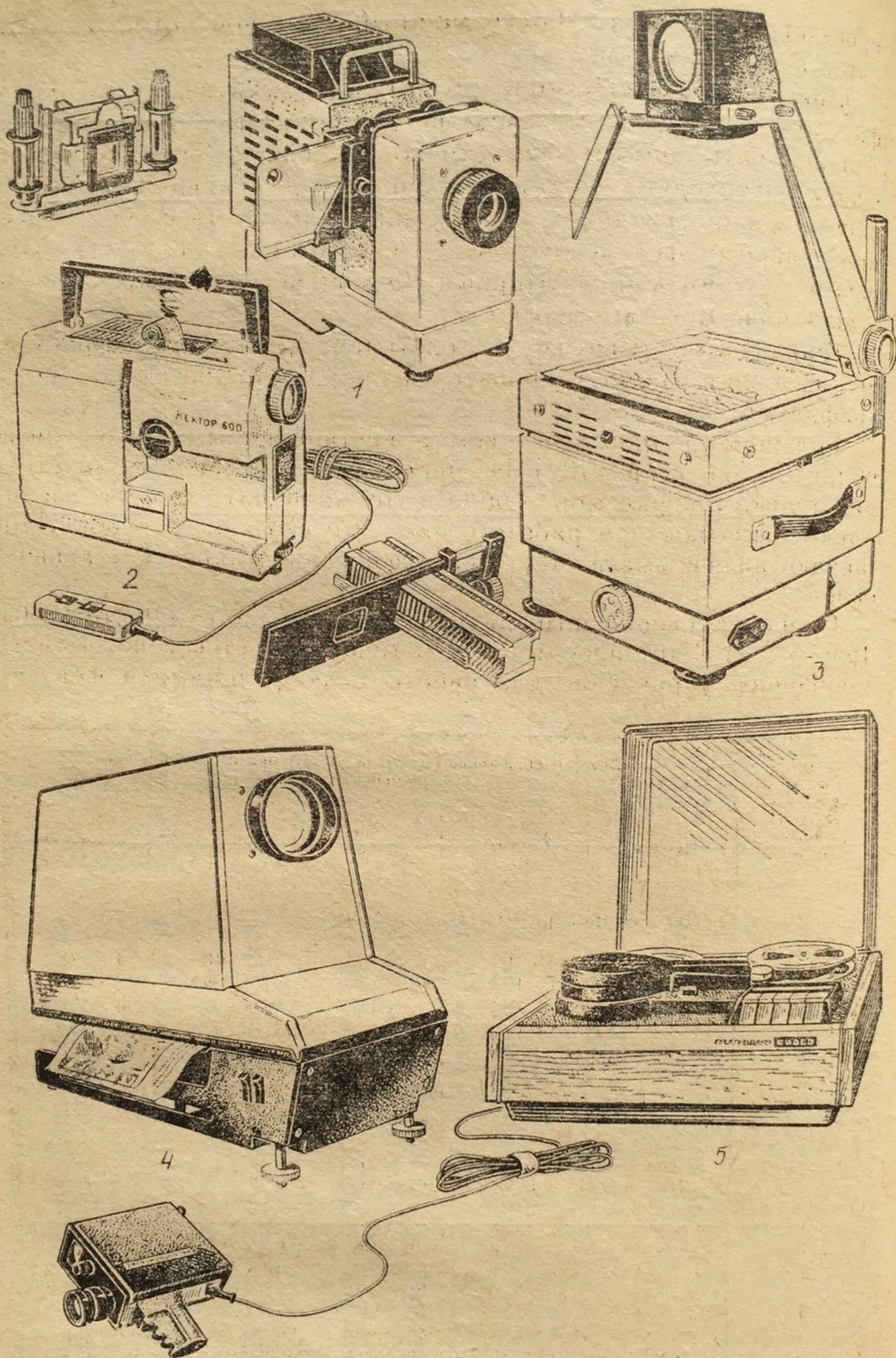


Рис. 13. 1 — Диaproектор «ДП». 2 — Диaproектор «Лектор-600». 3 — Графо-
 проектор «Лектор-2000». 4 — Эпиprojectор «ЭП-1». 5 — Видеомагнитофон
 «Электроника-505».

проекторов
 лятор для
 Диапро
 фа» пред
 Эти аппар
 Однако не
 работы с
 ных диап
 работе с э
 тивы в пла
 Диапро
 ке позвол
 диафильм
 Больши
 обладает
 нии только
 альных на
 зарядки ди
 окне.
 Набол
 (рис. 13,
 танционн

Рассто я-
 ние от
 диапроек-
 тора до
 экрана
 (в м)

3,0
 4,0
 5,0
 6,0
 7,0
 8,0
 9,0
 10,0

3,0
 4,0
 5,0
 6,0
 7,0
 8,0
 9,0
 10,0

проекторов ДП имеет более мощный световой поток и вентилятор для охлаждения.

Диaproекторы «Протон», «Связь», «Связь-авто», «Альфа» предназначены для демонстрации только диапозитивов. Эти аппараты имеют достаточно высокий световой поток. Однако необходимо учесть, что они не обеспечивают надежной работы с диапозитивами в картонных рамках (все серии учебных диапозитивов выпускаются в картонных рамках). При работе с этими диaproекторами следует перезарядить диапозитивы в пластмассовые рамки.

Диaproектор «Связь-М» благодаря специальной приставке позволяет демонстрировать не только диапозитивы, но и диафильмы.

Большим световым потоком и дистанционным управлением обладает проектор «ЛЭТИ», предназначенный для демонстрации только диафильмов. Однако этот аппарат требует специальных навыков при работе с ним. Это связано с трудностями зарядки диафильма и отсутствием фиксации кадров в кадровом окне.

Наиболее совершенным диaproектором является «Лектор-600» (рис. 13, 2). Этот проектор имеет мощный световой поток, дистанционное управление для работы с диафильмами и фокуси-

Расстояние от диaproектора до экрана (в м)	Размер изображения на экране (в см) при использовании диaproекторов				
	«Протон»	«Свет», «Связь», ДП	«Этюд», «Альфа»	«ЛЭТИ»	«Лектор-600»
Для кадров размером 18×24 мм					
3,0	72×96	69×92	67×90	59×78	54×72
4,0	96×128	92×123	90×120	78×104	72×96
5,0	120×160	115×154	113×150	98×130	90×120
6,0	144×192	138×185	135×180	117×157	108×144
7,0	168×224	161×215	158×210	137×183	126×168
8,0	192×256	184×246	180×240	157×209	144×192
9,0	216×288	208×276	202×270	176×235	162×216
10,0	240×320	231×304	225×300	196×261	180×240
Для кадров размером 24×36 мм					
3,0	96×144	92×138	90×134	78×118	72×108
4,0	128×192	123×184	120×180	104×156	96×144
5,0	160×240	154×230	150×226	130×196	120×180
6,0	192×288	185×276	180×270	157×234	144×216
7,0	224×336	215×322	210×316	183×274	168×252
8,0	256×384	246×368	240×360	209×314	192×288
9,0	288×432	276×416	270×404	235×352	216×324
10,0	320×480	304×462	300×450	261×392	240×360

ровки. Смена диапозитивов в «Лекторе-600» осуществляется полуавтоматически.

При установке диапроектора в кабинете необходимо учитывать размер получаемого изображения на экране. В таблице на с. 45 приведены размеры изображений в зависимости от проекционного расстояния.

ГРАФОПРОЕКТОР

В последние годы в школах нашел широкое применение графопроектор — аппарат для проецирования изображений с транспарантов. Основные достоинства графопроектора — возможность показа с помощью серии статичных транспарантов динамики процесса или явления, рассмотрения структуры, строения объекта путем последовательного наложения или снятия транспарантов отдельной серии и работа с ним в затемненном помещении.

Графопроектор, выпускаемый заводом Главучтехпрома, имеет размер рабочего окна 103×142 мм и световой поток 600 лм. Новая модель — графопроектор «Лектор-2000» (рис. 13, 3) обладает более мощным световым потоком — 2000 лм, размер его рабочего окна 250×250 мм. Графопроектор комплектуется двумя катушками с пленкой, на которой учитель в ходе урока может делать необходимые записи, чертежи или рисунки фломастером или тушью.

Размер изображения на экране зависит от расстояния от графопроектора до экрана (см. табл. на с. 46). Однако надо учитывать, что, чем больше изображение, тем меньше освещенность экрана.

Расстояние от аппарата до экрана (в м)	Размер изображения на экране (в см)	
	Графопроектор Кодоскоп	Графопроектор «Лектор-2000»
2,0	71×96	114×114
2,5	89×120	142×142
3,0	110×149	185×185
3,5	124×168	200×200
4,0	142×192	228×228

ЭПИДИАСКОПЫ И ЭПИПРОЕКТОРЫ

Широкое распространение в школах получили эпидиаскопы. Школьный эпидиаскоп «ЭПД-1» предназначен для демонстрации диапозитивов в рамках размером 50×50 или 85×85 мм (диапроекция) и изображений, изготовленных на непрозрачной основе, в частности на бумаге размером до 140×140 мм (эпипроекция). Недостатком аппарата «ЭПД-1» является: слабый

световой поток — около 8 лм, поэтому необходимо абсолютное затемнение помещения; отсутствие системы охлаждения, что приводит к сильному нагреву объекта диа- и эпипроекции и самого аппарата.

В настоящее время промышленностью выпускается новый аппарат — эпипроектор «ЭП-1», который рассчитан только на эпипроецию (рис. 13, 4). В отличие от «ЭПД-1» данный прибор имеет более высокий световой поток — свыше 40 лм и вентилятор для охлаждения предметов эпипроекции. Кроме того, с помощью «ЭП-1» можно демонстрировать более крупные изображения — размером до 190×190 мм.

ТЕЛЕВИЗОРЫ

В настоящее время в школах пользуются телеприемниками различных марок, однако, учитывая, что Центральное телевидение осуществило переход на трансляцию цветных передач, целесообразно в кабинете биологии иметь цветной телевизор.

В последние годы в учебных целях стали использовать видеоманитофоны. С помощью видеоманитофона можно записывать передачи из эфира и с телекамеры. Отечественная промышленность выпускает видеоманитофоны (рис. 13, 5) различных марок: «Электроника-590», «Электроника-591», «Электроника-505», «Электроника Л1-08», «Сатурн-505» (цветной, кассетный).

ЭКРАНЫ

В комплекте с киноаппаратурой выпускаются пластиковые бело-матовые сворачивающиеся экраны. Рабочая поверхность таких экранов изготавливается из полос пластика, соединенных сваркой. Показатель качества этих экранов — коэффициент отражения не ниже 0,8.

УСТРОЙСТВО ЗАТЕМНЕНИЯ

Для использования аудиовизуальных средств обучения в кабинете необходимо оборудовать устройство затемнения. В настоящее время промышленностью освоен серийный выпуск устройства зашторивания окон (УЗО-1), которое состоит из двух основных частей: пульта управления и механизма привода. Устройство зашторивания окон рассчитано на помещения, длина которых не превышает 10500 мм, с высотой окон не превышающей 2000 мм, а расстояние от крайних окон до смежных стен не менее 300 мм.

Учитывая небольшие серии выпуска УЗО-1, можно рекомендовать и самодельные устройства затемнения. В НИИ школьного оборудования и технических средств обучения АПН СССР

разработаны различные варианты установок затемнения. Рассмотрим некоторые из них.

Установка затемнения с направляющими уголками. Над оконным проемом устанавливают на кронштейнах уголки или угловое железо. По уголкам ходят ползушки с пазом и отверстием для крепления штор. По краям оконного проема ставят ролики, по которым скользит шнур (трос). Внизу на стене на уровне вытянутой руки устанавливают ролик, на который натягивается шнур. Шторы подвешивают на ползушках и прикрепляют (проволокой или подшивают) к тяговому шнуру (рис. 14).

Установка затемнения с роликами. На кронштейнах, которые крепятся к стене, устанавливают две направляющие трубы с кольцами для штор и три ролика для натяжения шнура. Зашторивание осуществляется вручную (рис. 15).

Установка затемнения с приводом от ручной лебедки. Движение металлического троса осуществляется с помощью лебедки, установленной на подоконнике или на полу. Трос наматывается на барабан лебедки. По обеим сторонам оконных проемов устанавливают натяжные ролики. По тросу двигаются ползушки с крючками для штор (рис. 16).

При использовании ТСО иногда бывает достаточно закрыть шторами часть окон или только одно окно. Поэтому целесообразно устанавливать затемнение так, чтобы окно, расположенное около экрана, зашторивалось отдельно. Это позволит учащимся во время просмотра статических экранных пособий делать краткие записи.

Организация использования технических средств обучения. В кабинете биологии должно быть рациональное размещение ТСО, так как проекционная аппаратура имеет разное фокусное расстояние, а диафильмы, диапозитивы, транспаранты, кинофильмы — различные размеры кадров. Так, графопроектор должен располагаться в зоне рабочего места учителя, на расстоянии примерно 3 м от экрана, а кинопроектор — у задней стены кабинета. Практика показала, что в учебном кабинете можно выделить три зоны размещения проекционной аппаратуры: а) у задней стены (кинопроектор, диапроектор с длиннофокусным объективом для демонстрации диафильмов); б) приблизительно на половине расстояния от задней стены до экрана (диапроектор для демонстрации диапозитивов, диапроектор с короткофокусным объективом для демонстрации диафильмов и эпипроектор); в) в зоне рабочего места учителя (графопроектор).

В связи с постоянным использованием проекционной аппаратуры необходимо предусмотреть возможность подачи электропитания к ней. Электророзетки питания кинопроектора и диапроектора должны располагаться у задней стены кабинета. У демонстрационного стола или на столе устанавливается розетка для подключения графопроектора, а на передней стене —

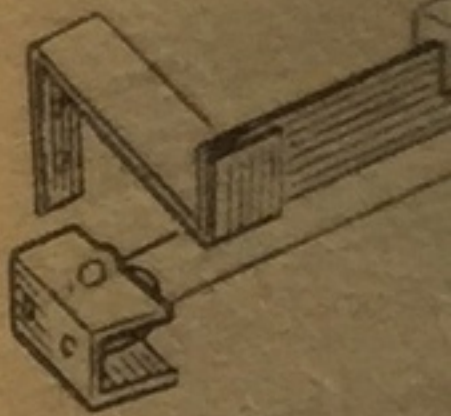


Рис. 14. Установка

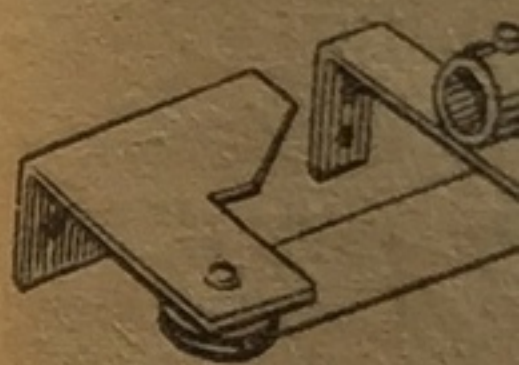


Рис. 15. Установка

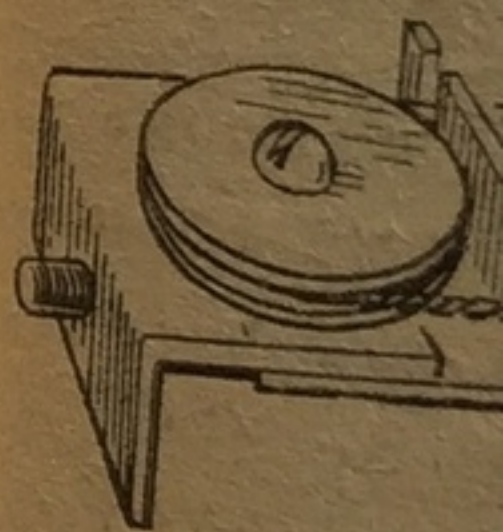


Рис. 16. Установка
4 Заказ 300

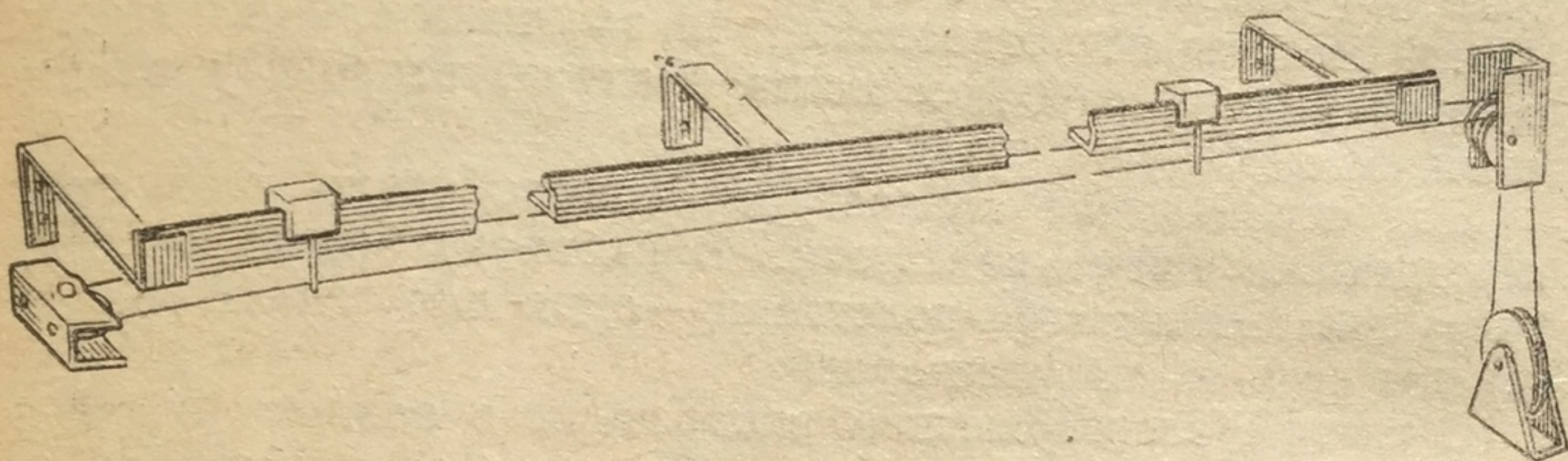


Рис. 14. Установка затемнения с направляющими уголками.

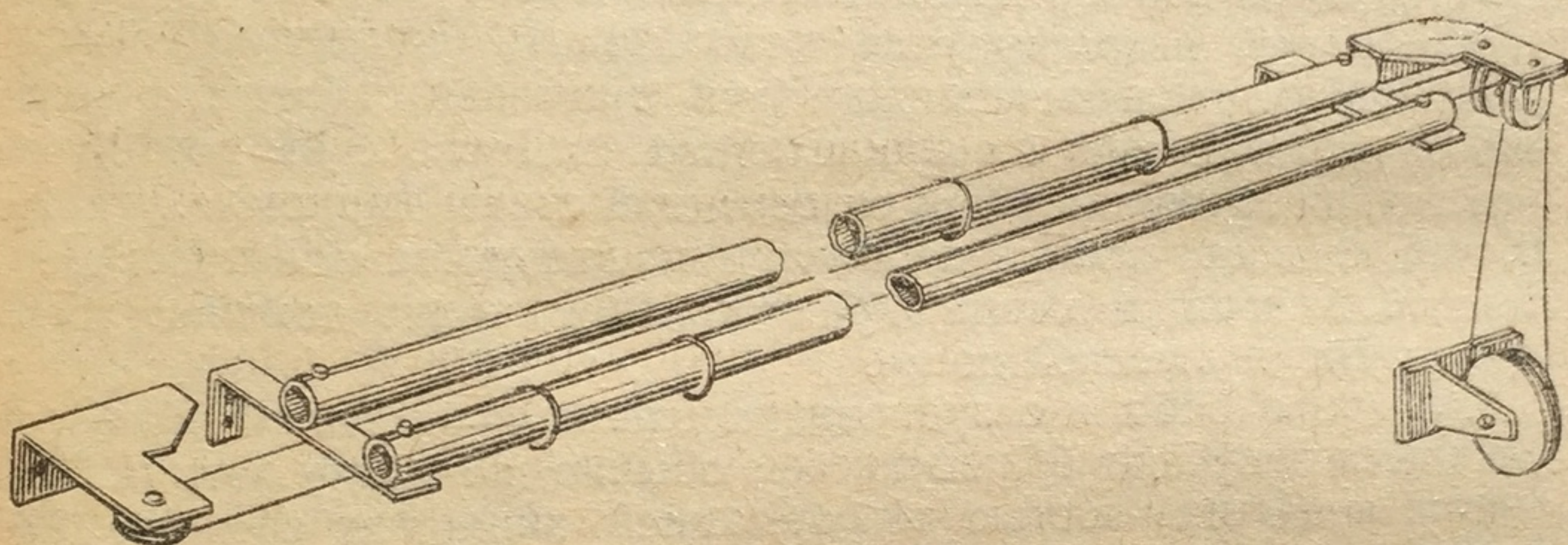


Рис. 15. Установка затемнения с роликами.

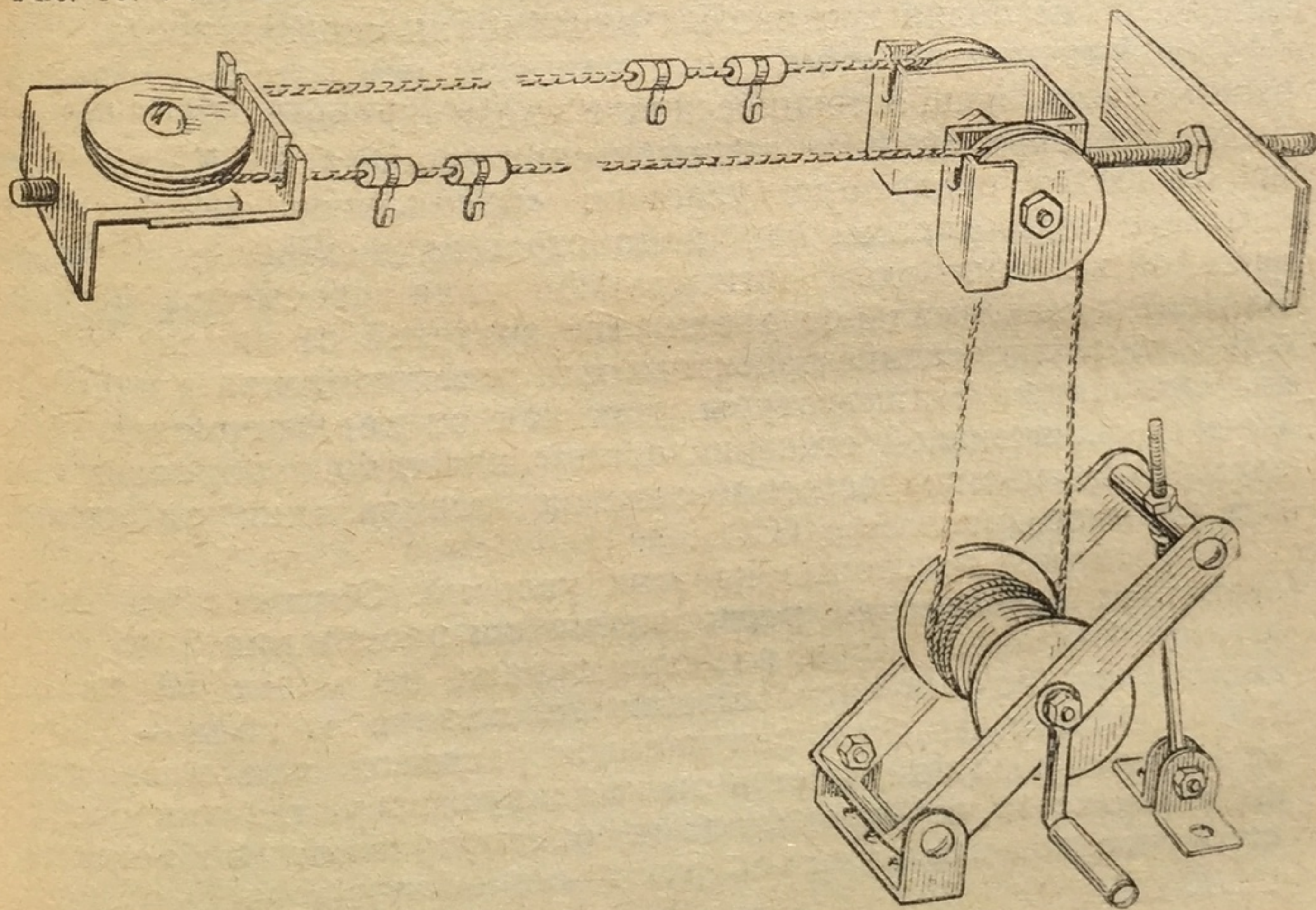


Рис. 16. Установка затемнения с приводом от ручной лебедки.

розетка для телевизора и кабель телевизионной антенны. В кабинете желательно установить два выключателя электроосвещения — один у рабочего места учителя, второй у входа в помещение.

Для перемещения аппаратуры целесообразно использовать передвижные шкафы-подставки. В кабинете биологии следует иметь два таких шкафа-подставки — один для телевизора, другой для кино- и диапроекторов.

В связи с расположением аппаратуры в разных точках помещения не всегда может быть приемлема вертикальная подвеска экрана. Например, при работе с графопроектором на вертикальном экране возникают искажения, поэтому в подобных случаях рекомендуется использовать наклонный экран. В простейшем варианте может быть применен свертывающийся экран, укрепленный на кронштейнах над классной доской на расстоянии примерно 40 см от передней стены (приемлем также способ подвески экрана к потолку на стержнях или тросиках). Для обеспечения наклона экрана достаточно его нижнюю часть прикрепить к классной доске.

Во время работы с аудиовизуальными средствами обучения учащиеся получают бо́льшую, чем обычно, нагрузку (это объясняется и насыщенностью информацией экранных средств обучения), что требует значительного умственного напряжения. Кроме того, школьники получают большую нагрузку на органы зрения, особенно при частых изменениях освещенности.

Для уменьшения утомления учащихся учителю при организации использования технических средств обучения необходимо соблюдать определенные гигиенические условия. Е. К. Глушкова¹ выделяет следующие условия: «правильное освещение в кабинете или классе при демонстрации диафильмов, кинофильмов и телепередач; оптимальная зона просмотра (минимальное и максимальное расстояние зрителей от экрана, боковой угол, расположение проектора или телеприемника в классе); тип применяемой аппаратуры (так как от характеристик прибора в значительной степени зависит качество изображения и звука); правильное использование и эксплуатация кабинетов для учебного процесса с ТСО».

Рассмотрим некоторые из этих условий. Оптимальная зона просмотра телепередач расположена на расстоянии 2—6 м от экрана телевизора (при размере экрана не менее 59 см по диагонали). Высота расположения телевизора от пола — 1,20—1,30 м. Однако даже при центральном расположении телевизора не все учащиеся попадают в оптимальную зону, так как ученики, сидящие за первыми столами, рассматривают изображение на экране под очень малым углом, они вынуждены принимать

¹ См.: Прессман Л. П. Основы методики применения экранно-звуковых средств в школе. М., 1979.

неправиль
приеме те
телеприем
лам каб
второй пер

Для ум
сообразно
наклонен

При де
экранного
столов уч
последних

При де
рядов уча
на над пол

На раб
ет продол
ния: для у
20—25 мин

Не реко
освещения,
зрения, за
транспара
использова
освещение
быть одно
щения. Не
осветитель

Интерьер материал

Цвет и
приспособл
последние
зрения ор
чества обу
ровья уча

К интер
требований

Педагог
помогают

Экспон
уроке и сл

Психол
щения и

¹ См.: П

неправильную позу и очень быстро утомляются. Поэтому при приеме телепередач следует в кабинете устанавливать два телеприемника, которые можно располагать по передним углам кабинета или перед тремя-четырьмя рядами первых, а второй перед тремя рядами последующих столов.

Для уменьшения световых бликов на экране телевизор целесообразно устанавливать так, чтобы его верхний край был наклонен в сторону зрителя на $10-15^\circ$.

При демонстрации диафильмов и диапозитивов (при ширине экранного изображения $1,20-1,40$ м) расстояние от первых столов учащихся до экрана должно быть $1,80-2,40$ м, а от последних столов — $5-6$ м.

При демонстрации фильмов расстояние от экрана до первых рядов учащихся — $3-4$ м, высота подвески нижнего края экрана над полом — $1,20-1,50$ м.

На работоспособность учащихся большое влияние оказывает продолжительность демонстрации экранных средств обучения: для учащихся V—VII классов она не должна превышать $20-25$ мин, для учащихся VIII—X классов — $25-30$ мин.

Не рекомендуется резкое включение и выключение электроосвещения, так как нужно некоторое время для адаптации зрения, за исключением приема телепередач и демонстрации транспарантов, практически не требующих затемнения. При использовании аудиовизуальных пособий следует изменять освещение кабинета постепенно. Приемлемым вариантом может быть одновременное зашторивание и включение электроосвещения. Некоторые учителя для изменения режима питания осветительных ламп применяют автотрансформатор.

Интерьер кабинета и экспозиция различных материалов

Цвет и освещенность кабинета, отделка и форма мебели и приспособлений входят в понятие «интерьер». Как показали последние исследования, правильная с функциональной точки зрения организация интерьеров способствует повышению качества обучения, производительности труда, сохранению здоровья учащихся и учителя¹.

К интерьеру биологического кабинета предъявляется ряд требований.

Педагогические требования способствуют процессу обучения, помогают изучать основные закономерности науки.

Экспонируемые материалы должны часто использоваться на уроке и способствовать формированию биологических понятий.

Психологические требования. Подбор цветовой гаммы помещения и его оформление должны благоприятно влиять на

¹ См.: Шихеев В. Н., Астрова Г. Е. Интерьер школы. М., 1972.

настроение учащихся и привлекать их содержанием, выразительностью, красотой.

Гигиенические требования. При оформлении кабинета биологии следует учитывать специфику работы в кабинете, степень освещенности, материалы, используемые для отделки. (Например, ворсистые ткани, багетные рамки портретов не позволяют легко и быстро убрать помещение). При оформлении интерьера желательно использовать дерево, стекло, пластик.

Эстетические требования. Общее оформление кабинета должно способствовать формированию художественного вкуса учащихся.

Оформление кабинета проводят в едином стиле. Окраска стен должна гармонировать с цветом мебели.

Экономические требования предполагают сравнительно недорогое и легко доступное оформление кабинета общеобразовательных школ.

В помещении кабинета биологии постоянно размещают те предметы учебного оборудования, которые наиболее часто используются на уроках биологии.

Предметы постоянной экспозиции кабинета должны способствовать развитию основных биологических понятий. Формирование таких понятий, как строение клетки, развитие органического мира, охрана окружающей среды, начинается с первых шагов изучения биологии и постепенно углубляется.

В постоянной и временной экспозиции предметы следует размещать так, чтобы можно было прочитать текст, рассмотреть рисунки, не напрягая зрение, с любого рабочего места учащегося. Чем выше располагается экспонируемый материал, тем более крупными должны быть шрифт и рисунки.

Одним из предметов постоянной экспозиции является таблица «Строение клетки». Для этого можно использовать таблицу № 3 «Схема строения животной клетки» из второго выпуска таблиц по общей биологии под редакцией Ю. И. Полянского. Таблицу целесообразно поместить на передней стене класса.

Для иллюстрации понятия развития органического мира методически целесообразно использовать таблицы по общей биологии из первого выпуска (№ 11) «Схема эволюционных взаимоотношений между основными группами современных организмов» или № 12 «Развитие растительного и животного мира». Таблицы наклеивают на стенды соответствующего размера. В целях улучшения демонстрационных качеств таблиц надписи на них пишут крупно черными буквами на белом фоне. Размер букв должен быть не менее 70 мм по ГОСТ 2.304—68.

В таблице «Развитие животного и растительного мира» необходимо укрупнить названия эр и периодов, помещенные в верхней горизонтали таблицы. Надписи делают черными буквами на соответствующем фоне. Размер букв 28 мм по ГОСТ 2.304—68.

Табл
ническо
передне
тории и
В
кабине
нологич
(рис.
уроках
ники, з
Стен
школьн
го необ
ского ст
тового
симости
кабинет
фанеры,
краской
мм). Вд
крепятс
три с ка
ны (дл
ций) из
зрачного
ла (разм
ман кре
оргстекл
ронам (
мана св
делают
трафарет
Сере
из как
Х500 м
вался э
между
На внут
ву из к
Для
I. П
тушью
а) о
(шрифт
б) н
в) н
60Х500

Таблицы о развитии органического мира размещают на передней стене класса-лаборатории или на боковой стене.

В постоянную экспозицию кабинета включают стенд «Фенологические наблюдения» (рис. 17), используемый на уроках природоведения, ботаники, зоологии.

Стенд можно изготовить в школьной мастерской. Для этого необходим лист органического стекла (прозрачного, матового или цветного — в зависимости от общего интерьера кабинета) или лист плотной фанеры, окрашенный нитрокраской (размер 900×1210 мм). Вдоль стенда по краям крепятся шесть карманов, по три с каждой стороны. Карманы (для вставки иллюстраций) изготавливаются из прозрачного бесцветного оргстекла (размер 160×215 мм). Карман крепят к поверхности стенда тремя узкими полосками из оргстекла размером $5 \times 115 \times 3$ мм, их наклеивают по трем сторонам (с боков и снизу) кармана, оставляя верхний край кармана свободным. В верхней части стенда подобным же образом делают небольшой карман (100×30 мм), в него закладывают трафарет с названием месяца.

Середина стенда используется для фиксирования 16 планок из какого-либо белого пластика или древесины (размер 25×500 мм). Планки крепят так, чтобы сверху и снизу оставался зазор 2—3 мм, для того чтобы можно было вставлять между ними полоски плотной бумаги или тонкого картона. На внутренней стороне планки, посередине, подклеивают основу из картона или пластика толщиной 2—3 мм.

Для оформления стенда необходимо сделать следующее:

I. Постоянные надписи на стенде (надписи делаются черной тушью или краской):

- а) общий заголовок «Фенологические наблюдения» (шрифт — 70 мм по ГОСТ 2.304—68);
- б) надпись «Месяц» (шрифт — 40 мм по ГОСТ 2.304—68);
- в) надпись «Наблюдаемые явления, дата», размер надписи 60×500 мм (шрифт — 60 мм по ГОСТ 2.304—68).

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

месяц ОКТАБРЬ

ЧТО НАБЛЮДАЛИ ?	ДАТА
Оцепенение насекомых	3
Конец листопада:	
Черемухи	
Дуба	
Осины	
Рябины	
Березы	
Липы	
Клена	
Первый снег	11
Первый лед на лужах	12
Замерзание водоемов	

Рис. 17. Стенд «Фенологические наблюдения».

тии орга-
щают на
а- лабора-
стене.

спозицию
генд «Фе-
людения»
емый на
ия, бота-

готовить в
1. Для это-
органиче-
чного, ма-
— в зави-
интерьера
т плотной
ый нитро-
900×1210
по краям
рманов, по
ны. Карма-

иллюстра-
ся из про-
го оргстек-
5 мм). Кар-
рхности стенда тремя узкими полосками из
м 5×115×3 мм, их наклеивают по трем сто-
снизу) кармана, оставляя верхний край кар-
в верхней части стенда подобным же образом
карман (100×30 мм), в него закладывают

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

месяц ОКТАБРЬ

	ЧТО НАБЛЮДАЛИ ?	ДАТА
	Оцепенение насекомых	3
	Конец листопада:	
	Черемухи	
	Дуба	
	Осины	
	Рябины	
	Березы	
	Липы	
	Клена	
	Первый снег	11
	Первый лед на лужах	12
	Замерзание водоемов	







Рис. 17. Стенд «Фенологические наблюдения».

II. Сменные надписи на плотной белой бумаге или тонком картоне (трафареты):

а) названия месяцев, размер трафарета 100×30 мм (шрифт — 20 мм по ГОСТ 2.304—68);

б) характеристика каждого отдельного фенонаблюдения, размер трафарета 35×450 мм (шрифт — 28 мм по ГОСТ 2.304—68);

в) набор цифр с 1 по 31 для обозначения даты наблюдаемого явления, размер 35×50 мм. Желательно заготовить несколько экземпляров каждой цифры;

г) набор иллюстраций фенонаблюдений для каждого месяца, размер иллюстраций 155×215 мм. Очень удобны для оформления стенда рисунки из набора С. А. Веретенниковой «Травянистые растения СССР» (М., Изобразит. искусство, 1973, выпуск II), цветные иллюстрации из журнала «Юный натуралист», а также фотографии и рисунки учащихся.

Необходимыми элементами постоянной экспозиции являются портреты ученых-биологов, которые помещают на боковой или передней стене.

На боковой стене класса-лаборатории можно разместить карту «Охрана природы СССР». Карта используется при изучении распространения животных и растений, их охраны.

Для экспозиции сменного материала используются магнитные щиты (или доски), перфорированные, лесковые или решетчатые стенды. Стенды для материалов эпизодического пользования располагаются на боковой стене кабинета.

В кабинете биологии оформляют стенды текущих событий жизни страны, отражающие указания (решения XXV и XXVI съездов КПСС) Коммунистической партии и правительства по преобразованию сельского хозяйства в высокопродуктивное производство (рис. 18). Материалы стендов должны отражать внедрение новейших достижений науки для повышения эффективности сельского хозяйства. Необходим стенд «Продовольственная программа в действии». В кабинетах биологии сельских школ желательно поместить данные об экономике сельскохозяйственного производства, объекты по культуре земледелия, растениеводству, животноводству (сорта растений, изображения пород животных, диаграммы, графики, отражающие увеличение урожайности путем применения новейших агротехнических приемов, и т. п.), а также по первичной обработке сельскохозяйственного сырья, характерного для данной местности.

Основную часть материалов эпизодического пользования размещают вне кабинета, где учащиеся могут знакомиться с ними на переменах.

В коридорах и рекреациях, примыкающих к биологическому кабинету, рекомендуется помещать материалы по профориентации школьников, стенды по охране природы «Красная книга», «Охраняемые растения и животные нашего края», стенд со

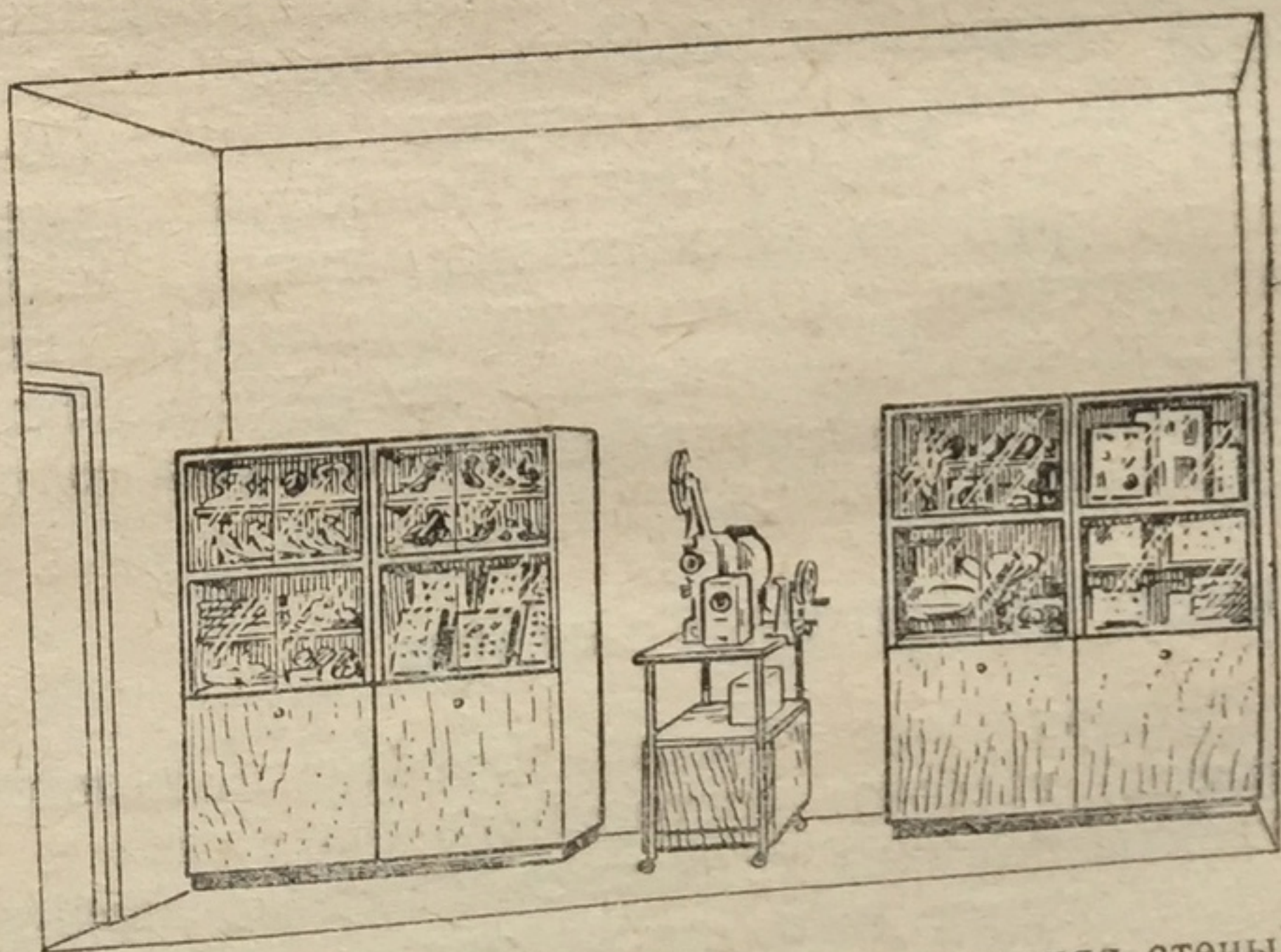
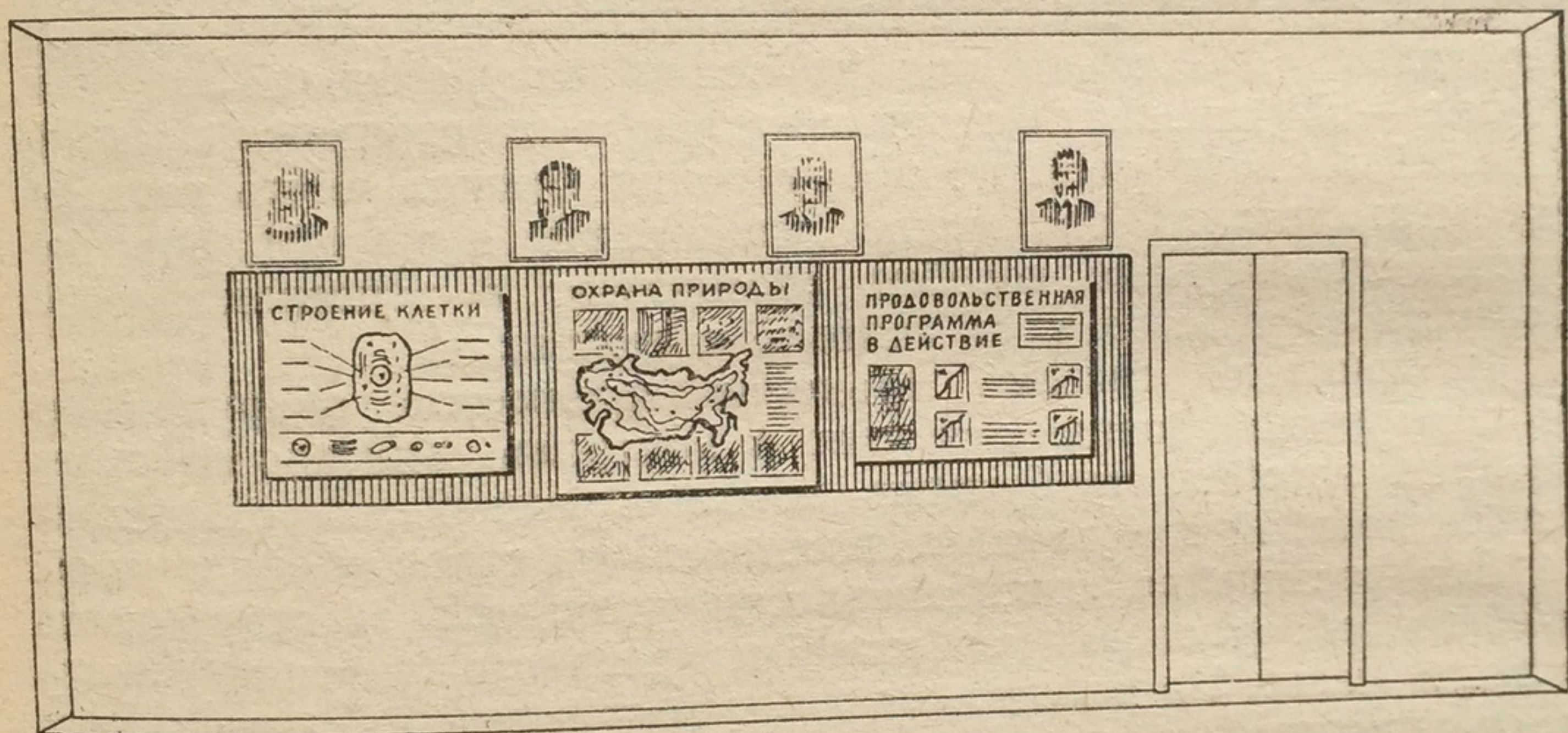
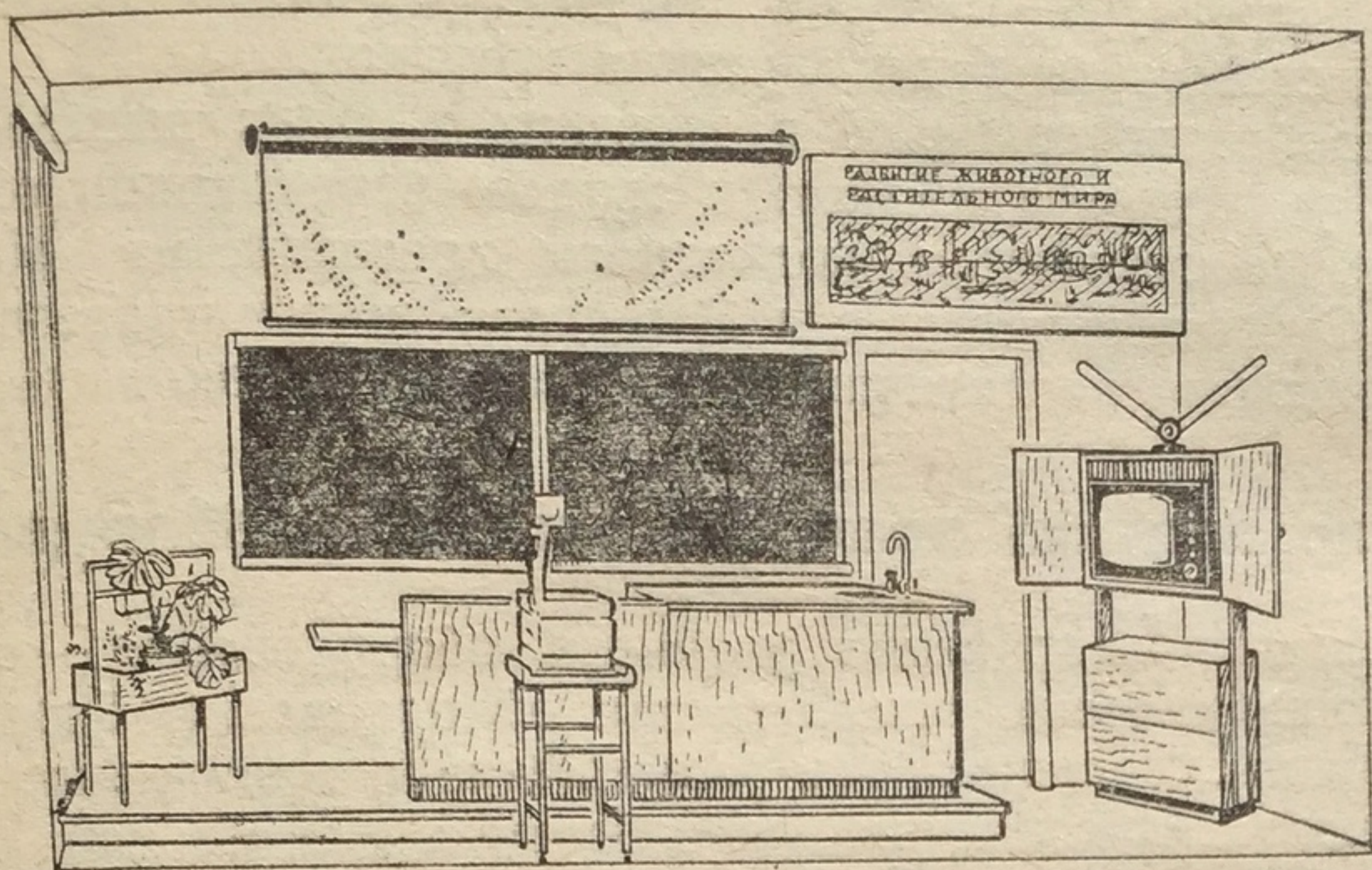


Рис. 18. Оформление кабинета биологии (передняя, боковая и задняя стены).

списком литературы для внеклассного чтения, а также фото-монтажи, стенгазеты биологических кружков.

Целесообразно создание в сельских школах выставок, знакомящих учащихся с жизнью и трудом передовиков сельского хозяйства, с героизмом колхозного крестьянства во время Великой Отечественной войны. Это способствует нравственному, патриотическому воспитанию подрастающего поколения.

Основные правила хранения учебного оборудования

Размещение и хранение учебного оборудования — одна из задач, стоящих перед учителем при оборудовании биологического кабинета. Рациональное размещение и правильное хранение учебного оборудования способствует длительной сохранности пособий, научной организации труда учителя и учащихся. При хранении учебного оборудования необходимо соблюдать правила хранения пособий соответственно типу. Одни правила необходимо соблюдать при хранении натуральных объектов, другие — при хранении аудиовизуальных и печатных пособий. Каждый предмет учебного оборудования должен иметь постоянное место, откуда его можно легко взять и вернуть обратно. Часто используемые пособия размещают в непосредственной близости от рабочих мест учителя и учащихся.

В принятой системе хранения предметов оборудования должны легко проводиться учет и контроль. Учитель отбирает учебные пособия, требующие мелкого ремонта, и составляет список пособий для замены вышедшего из строя оборудования.

Для повышения ответственности учащихся за сохранность учебного оборудования за каждым учеником закрепляется его рабочее место. На рабочие места ставят индексы. Ряды обозначают римскими цифрами: I — ряд столов у двери; II — средний ряд; III — ряд столов у окна. Соответственно в каждом ряду будут столы 1—7. Отсюда индекс I—2-а означает ряд столов у двери, стол 2, место справа; индекс III—5-б — ряд столов у окна, стол 5, место слева. Подобную нумерацию имеют оптические приборы (микроскопы, лупы), наборы препаровальных инструментов, раздаточные коллекции, модели и т. п. Таким образом каждому рабочему месту соответствует комплект учебных пособий, за сохранность которых отвечает определенный коллектив учащихся.

ХРАНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Натуральные объекты (гербарии, коллекции, влажные препараты) требуют постоянного внимания и ухода. Натуральные объекты должны храниться в плотно закрытых секциях шкафа, защищающих их от пыли, яркого солнечного света. Под действием прямых солнечных лучей коллекции, гербарии, влажные

препараты выцветают и теряют первоначальный вид. Пыль не только портит внешний вид учебного оборудования, но и способствует размножению различных вредителей, которые наносят непоправимые повреждения коллекциям, гербариям. Из наиболее опасных вредителей можно назвать различные виды жуков из семейства кожеедов (музейный жук, буйволоный ковровый жук, обыкновенный ковровый жук и темный ковровый кожеед).

Кожееды сухолюбивы, они едят шерсть, перья, кожу и т. п. Наиболее опасен музейный жук величиной 3 мм, с округлым черным телом, с тремя белыми или желтоватыми перевязями на надкрыльях. Личинки подвижные, рыжие, питаются сухими насекомыми, растениями и окукливаются в апреле. В мае из куколок выходят взрослые жуки. Сухие натуральные объекты повреждают и моли: шубная, платяная и мебельная. Все виды молей имеют большую плодовитость — 2—4 поколения в год, причем одна самка может отложить до 300 яиц в течение двух недель.

Чучела хранят в плотно закрывающихся шкафах, регулярно чистят щеткой и обрабатывают ядохимикатами два раза в год¹.

Гербарии хранят в плотно закрывающихся коробках или папках. Растения должны быть сгруппированы по систематическим (по семействам) и по морфологическим признакам (органы растений, типы соцветий и т. п.). Название наклеивают на боковую сторону коробки. На крышке коробки или на папке помещают список растений с указанием количества экземпляров.

Энтомологические коллекции хранят отдельно: демонстрационные и раздаточные. На раздаточные коллекции ставят индексы соответственно рабочим местам учащихся. Для предохранения коллекций от насекомых-вредителей коробки должны плотно закрываться. Щели между крышкой и основанием заклеивают белой бумажной полоской или клейкой лентой. В лоточном шкафу насекомых хранят на ватных матрасиках, помещенных в полиэтиленовый пакет, края которого заклеивают или заваривают горячим утюгом. При использовании пакетик разрезают, а затем при хранении делают заново.

При длительном хранении насекомые покрываются пылью, иногда плесенью. Для очистки насекомых погружают на 20—30 мин в смесь²: 30 частей 96%-ного спирта, 20 частей дистиллированной воды, 10 частей уксусного эфира, 4 части бензола.

Перед чисткой постоянную этикетку надо заменить на временную, написанную карандашом.

^{1, 2} Эта работа выполняется учителем в вытяжном шкафу или на открытом воздухе.

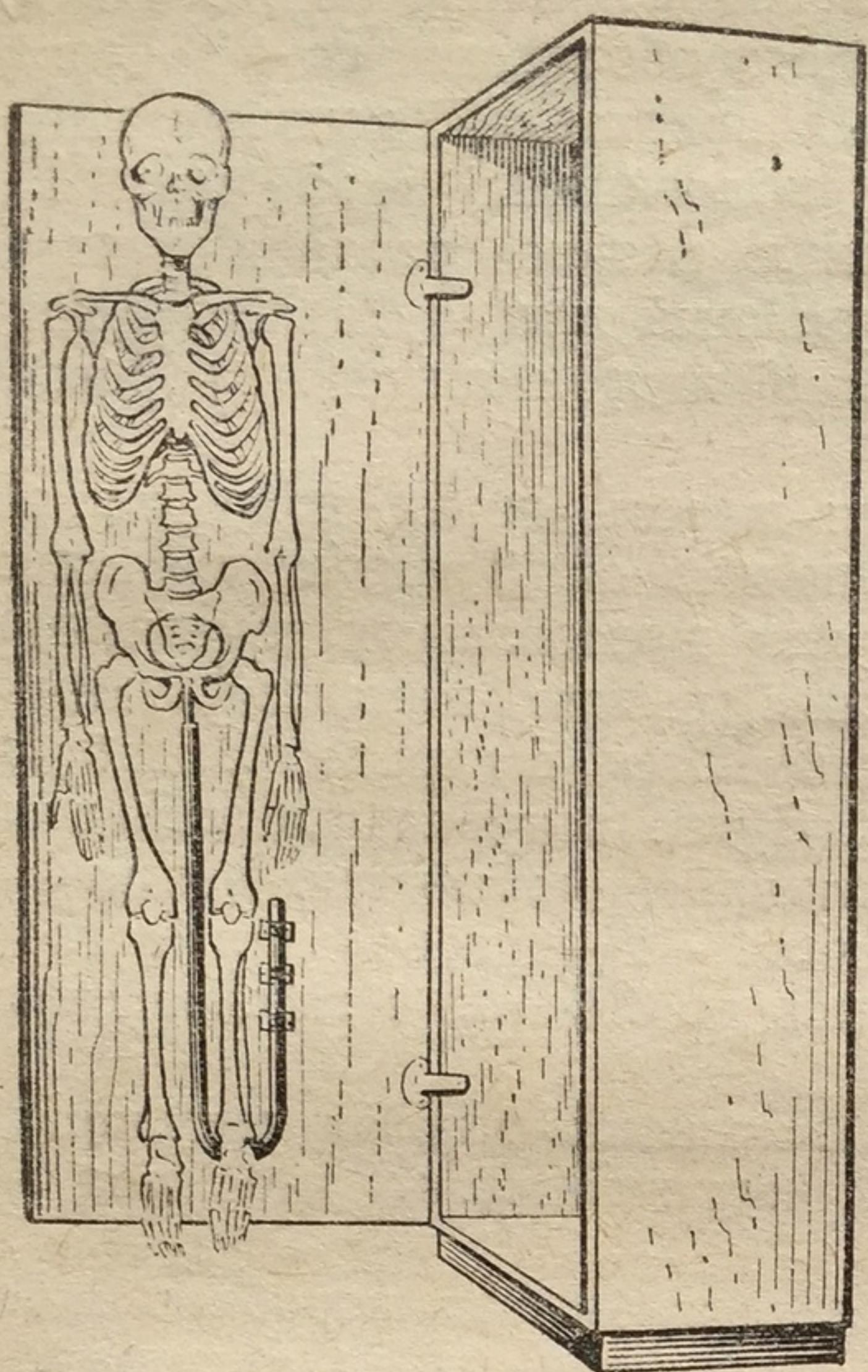


Рис. 19. Шкаф-футляр для скелета.

Раковины моллюсков, крупных насекомых, ракообразных обтирают ватой, смоченной в мыльной воде, а затем высушивают.

Для обработки чучел, коллекций, гербариев применяют ядохимикаты (типа аэрозолей). Однако следует иметь в виду, что ядохимикаты опасны для человека. Поэтому обработку ядохимикатами натуральных объектов учитель проводит в каникулярное время и затем помещение проветривает. Для отпугивания вредителей используют нафталин, который насыпают на дно коробки.

В энтомологической коробке пакетик с нафталином прикрепляют в правом нижнем углу. Пакетик с нафталином заменяют один раз в год.

Наборы микропрепаратов

хранятся в вертикальном по-

ложении так, чтобы каждый микропрепарат располагался горизонтально. Микропрепараты хранятся по предметам и по темам. Для удобства пользования этикетку наклеивают на корешок, т. е. боковую сторону коробки.

Влажные препараты также хранятся в темных, плотно закрывающихся секциях шкафа. Даже при плотно закрытой крышке сосуда консервирующие жидкости постепенно испаряются. Обычно раз в 2—3 года в банки добавляют немного 5%-ного формалина или спирта¹. После заполнения цилиндра консервирующей жидкостью стеклянную пластинку приклеивают замазкой Менделеева и сверху закрывают целлофаном. Временные влажные препараты (цветки, плодовые тела грибов) лучше хранить в холодильнике.

ХРАНЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ПОСОБИЙ

Муляжи плодов, корнеплодов, грибов хранят в коробках фабричного производства со специальными гнездами, переложенными мягкой бумагой. Нельзя надолго вынимать муляжи, хранить их вблизи нагревательных приборов, на свету. Высокая

¹ Учащиеся к работе с формалином не допускаются. Эта работа выполняется учителем в вытяжном шкафу или на открытом воздухе.

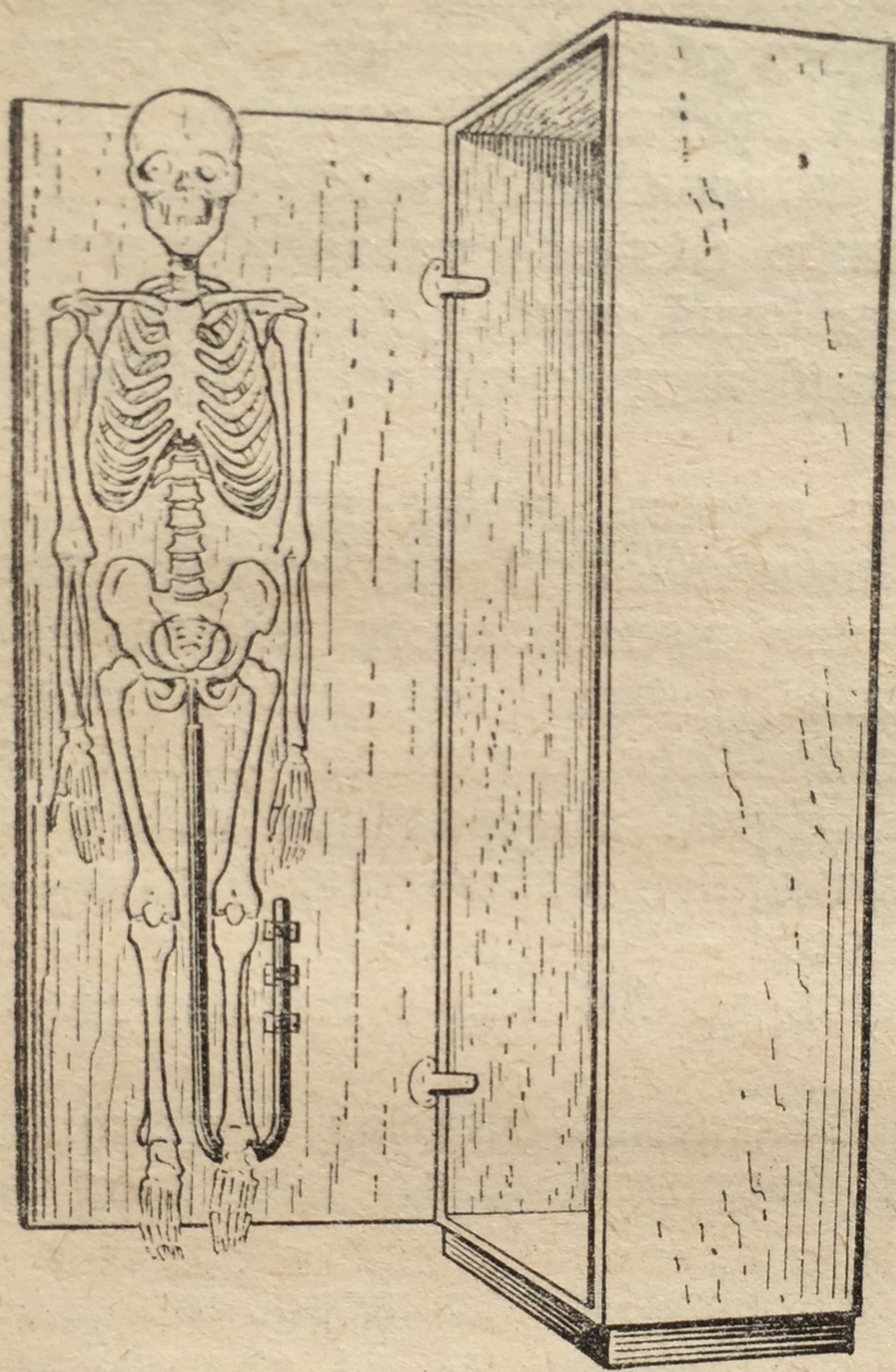


Рис. 19. Шкаф-футляр для скелета.

ложении так, чтобы каждый микропрепарат распо-
зонтально. Микропрепараты хранятся по предметам.
Для удобства пользования этикетку наклеивают
т. е. боковую сторону коробки.

Влажные препараты также хранятся в темных крывающихся секциях шкафа. Даже при плотн крышке сосуда консервирующие жидкости постеп ются. Обычно раз в 2—3 года в банки добавля После заполнении

температура вызывает деформацию, оплывание, а следовательно, порчу пособия. На свету муляжи быстро выцветают.

Крупные модели (скелет, торс) хранят под чехлами или в специальных секциях шкафа. Более мелкие модели хранятся без упаковочных коробок в закрывающихся секциях шкафа. На раздаточные модели ставят индексы. Скелет человека можно хранить в специальном шкафу-футляре (рис. 19).

Рельефные таблицы хранят в ящиках для таблиц, ящиках демонстрационного стола или в верхних секциях шкафа. Недопустимо развешивание рельефных таблиц на стенах кабинета, так как краски быстро выцветают.

ХРАНЕНИЕ ПРИБОРОВ, ПОСУДЫ, ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

Оптические приборы (микроскопы и лупы) хранятся в специально отведенном шкафу в футлярах. Футляр и укладка для сменной оптики должны иметь одинаковый индекс.

Перед работой оптические приборы тщательно очищают от пыли.

Экскурсионное оборудование (прессы, папки, совки и т. д.) хранят в тумбе препараторского стола.

Посуду и принадлежности для опытов хранят в отдельной секции шкафа. Посуду, используемую в качестве раздаточного материала, устанавливают в деревянные и пластмассовые лотки.

ХРАНЕНИЕ ПОСОБИЙ НА ПЕЧАТНОЙ ОСНОВЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Таблицы, наклеенные на картон, хранят в секциях для таблиц в порядке, который соответствует последовательности учебного материала по программе. На дверку секции крепится список таблиц. Таблицы, наклеенные на ткань, хранят в соответствующих папках, которые ставят в секции для таблиц. Таблицы, наклеенные на ткань и имеющие рейки, хранят в подвешенном состоянии, так же как и географические карты (рис. 20). Для этого на край рейки прикрепляют крючок. Рядом с картохранилищем помещают перечень имеющихся карт.

Диафильмы хранят в фабричных коробочках, которые помещают в пластмассовые или деревянные укладки с гнездами. Диаметр гнезда соответствует размеру коробки с диафильмом. Диаметр гнезда соответствует размеру коробки с диафильмом. На каждой ячейке в укладке ставят номер, соответствующий номеру коробки с диафильмом (рис. 21). На дверке шкафа, предназначенной для хранения диафильмов, вывешивают список названий диафильмов по темам предмета с соответствующими номерами.

Диапозитивы размещают в деревянных или пластмассовых лотках, нумеруют, составляют список имеющихся серий диапозитивов соответственно предмету и темам программы.

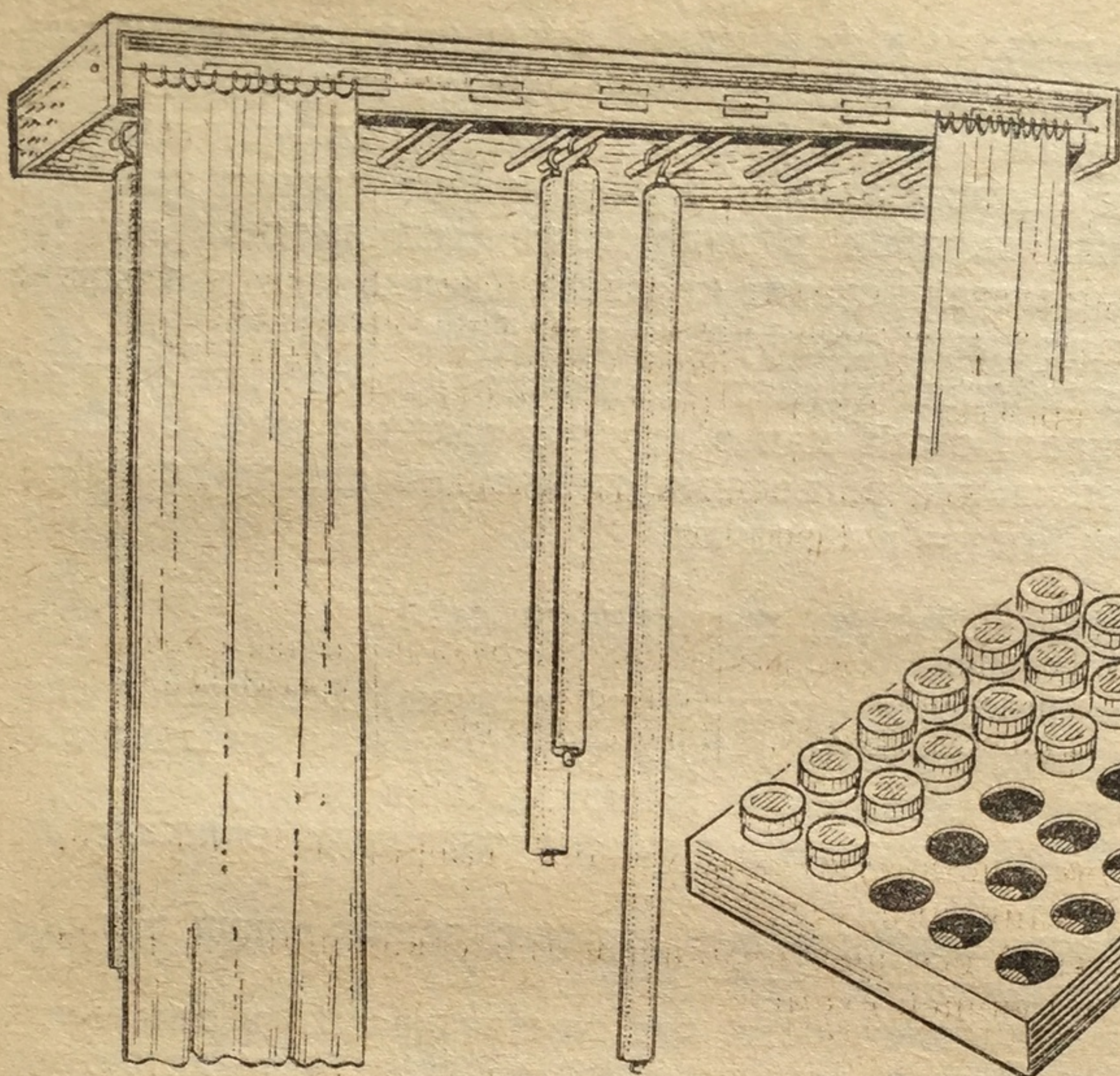


Рис. 20. Хранение карт и таблиц в подвешенном состоянии.

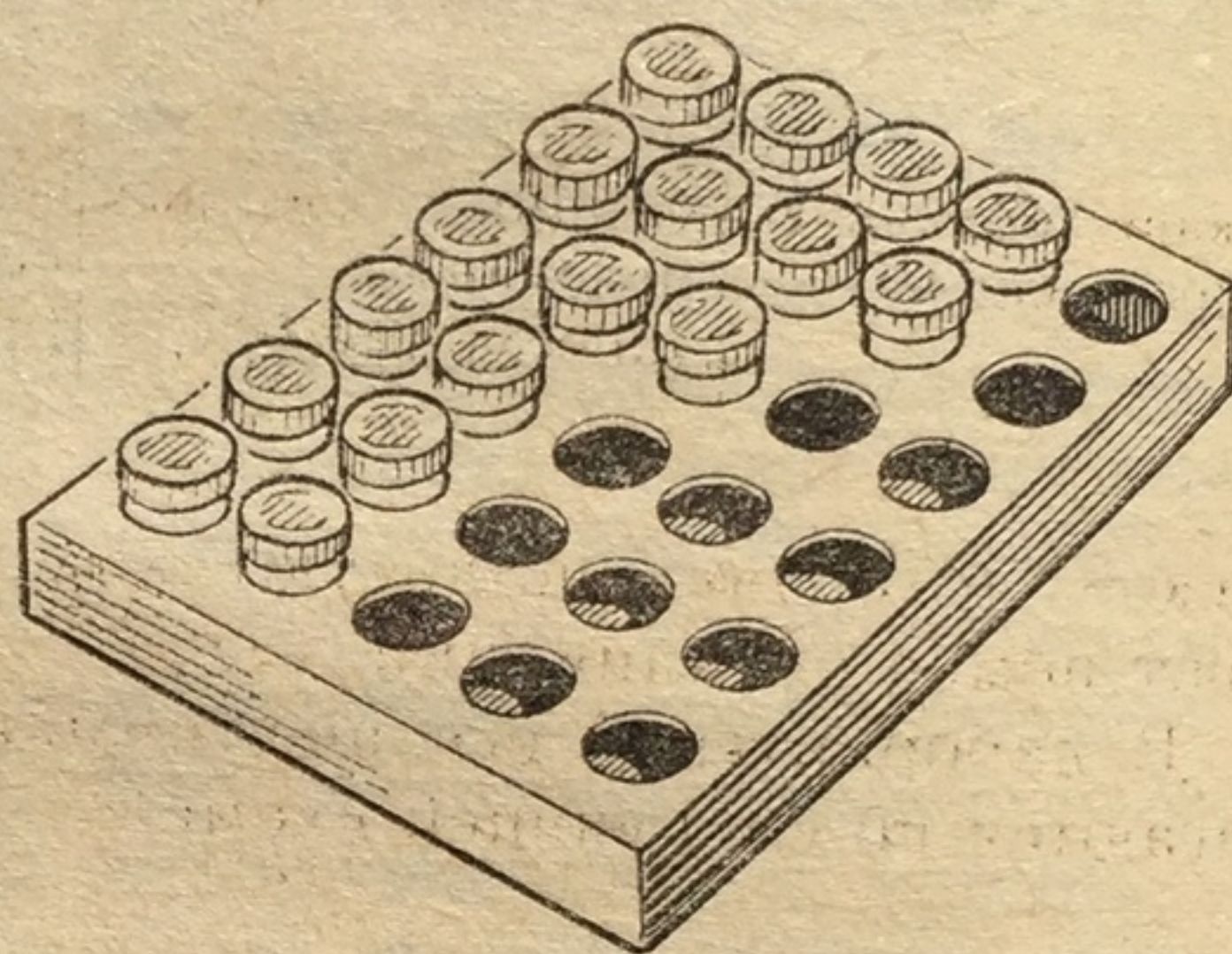


Рис. 21. Хранение диафильмов в укладках.

Кинофрагменты хранят в фабричной упаковке. На коробки наклеивают название и номер кинофрагмента, что позволяет сгруппировать их по темам.

В секции шкафа, предназначенной для хранения экранных пособий, целесообразно сделать небольшие отверстия для циркуляции воздуха. На дне секции следует установить ванночки с поролоновой губкой, пропитанной смесью воды и глицерина. Кинофрагменты и кинокольцовки можно хранить в полиэтиленовых пакетах и картонных коробках фабричного производства с увлажненной промокательной бумагой. Увлажнение необходимо производить периодически 1—2 раза в месяц.

Варианты размещения учебного оборудования в кабинете биологии

В классе-лаборатории размещаются четыре двухсекционных шкафа.

Из четырех верхних секций две крайние — с глухими дверками, две другие — остекленные. Нижние секции — две для таблиц и две с глухими дверками и полками. Между нижними и верхними секциями размещается секция-вставка с выдвижной

6.1
Секция с
дверками
(проект 07)

Секция-таб
(проект 08)

доской, в
чают ном
В лаб
лагаются

6.5

Секция
ящиками
(081-01)

Все
ний одн
ми двер
В н
глухими
шестая

Расположение секций в шкафах класса-лаборатории

Схема 1

6.1 Секция с глухими дверками (проект 079-01)	6.2 Секция остеклен- ная с полками и полуполками (проект 076-01)	6.3 Секция остеклен- ная с полками и полуполками (проект 076-01)	6.4 Секция с глухими дверками (проект 079-01)
Вставки с выдвижной доской (проект 084-01)			
Секция-табличник (проект 083-01)	Секция с глухими дверками (проект 082-01)	Секция с глухими дверками (проект 082-01)	Секция-табличник (проект 083-01)

доской, которую используют как столик. Цифры 6.1—6.4 означают номер экспликации.

В лаборантской все шесть шкафов трехсекционные и располагаются по следующей схеме.

Расположение секций в шкафах лаборантской

Схема 2

6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.10
	Секции малые остекленные (проект 078-01)				
	Секции большие с глухими дверками (проект 079-01)				Секция большая лоточная (проект 094М-01)
	Вставка с выдвижной доской (проект 084-01)				
Секция малая с ящиками (проект 081-01)	Секции малые с глухими дверками (проект 082-01)				Секция малая ло- точная (проект 095М-01)

Все верхние секции — малые остекленные. Из средних секций одна — большая лоточная и остальные — большие с глухими дверками, полками и полуполками.

В нижнем ряду расположены четыре секции — малые с глухими дверками, пятая — с ящиками для хранения картотек, шестая — малая с лотками.

Шкафы комплектуются учебным оборудованием согласно схеме из расчета наполняемости классов 40 учащихся, т. е. 20 комплектов.

РАЗМЕЩЕНИЕ УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В КЛАССЕ-ЛАБОРАТОРИИ

Общий принцип размещения в классе показан на схеме 3.

Хранение оборудования в классе-лаборатории

Схема 3

6.1 Книги для учащихся	6.2 Чучела животных Экспозиция «Биоценоз леса»	6.3 Модели цветков Экспозиция «Биоценоз болота»	6.4 Экранные пособия
Таблицы по зоологии	Гербарии, наборы муляжей по ботанике	Модели по общей биологии	Таблицы по общей биологии

Шкаф 6.1. Состоит из двух секций. Верхняя секция, большая с глухими дверками, предназначена для хранения книг, используемых на уроках: учебники, хрестоматии, книги для чтения, сборники самостоятельных работ.

В нижней, табличной части хранятся таблицы по зоологии (выпуск I — «Строение тела животных», выпуск II — «Систематика животных», «Охрана животных»).

Шкаф 6.2. Комплектуется из большой остекленной секции и нижней с глухими дверками. Верхняя секция делится на две части несъемной полкой.

В нижней части верхней секции можно разместить экспозицию, а в верхней — расставить чучела животных (белка, ворона, заяц, хорек, утка-кряква, суслик). В секции с полками и полуполками хранят наборы муляжей и гербарии по ботанике (гербарии по морфологии и биологии растений, гербарий «Основные группы растений» с определительными карточками, а также муляжи плодовых тел шляпочных грибов, «Дикая форма и культурные сорта яблони»).

Шкаф 6.3. Комплектуют аналогично шкафу 6.2. В верхней остекленной секции размещают экспозицию «Биоценоз болота» и модели цветов по ботанике (цветок капусты, гороха, вишни, картофеля, пшеницы).

В нижней секции с полками хранят модели по общей биологии («Зародыши позвоночных на разных стадиях развития», модели палеонтологических находок, набор муляжей полиплоидных растений, «Формы сохранности ископаемых растений и животных», «Синтез белка», «Деление клетки», «Законы Мен-

деля», «Перекрест хромосом», «Строение клетки», «Типичные биоценозы», «Биосфера и человек»).

Шкаф 6.4. Состоит из двух секций. В верхнюю секцию для экранных пособий помещают две укладки (по 30 штук каждая) кинофрагментов, которые ставят как книги с надписями на кометах. В укладках имеются разделители с названиями предметов (ботаника, зоология, анатомия, общая биология). Три укладки с гнездами предназначены для хранения диафильмов, которые располагают по классам, темам. К каждой укладке составляют перечень названий диафильмов по классам и темам с соответствующими номерами. В этой же секции хранят папки (по предметам) для серий транспарантов. На каждой папке помещают перечень транспарантов, расположенных по темам, и их порядковый номер.

В нижней секции хранят таблицы по общей биологии (I, II выпуски).

Грампластинки с записью голосов животных и тонов сердца (два набора) хранят в нижней части подставки для ТСО или для телевизора. Ящики препараторской части демонстрационного стола используют для хранения таблиц по всем предметам по текущим темам. Под доской размещают таблицы по ботанике и анатомии.

РАЗМЕЩЕНИЕ УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЛАБОРАНТСКОЙ

В лаборантской размещают шесть трехсекционных шкафов для хранения оборудования. Общие принципы размещения показаны на схеме 4.

Хранение оборудования в лаборантской

Схема 4

6.5 Коллекции по общей биологии	6.6 Приборы по анатомии, ботанике и общей биологии	6.7 Рельефные таблицы по зоологии	6.8 Модели по зоологии	6.9 Модели по анатомии	6.10 Рельефные таблицы по ботанике
Литература для учителя	Микроскопы, лупы	Микропрепараты по всем предметам	Скелеты по зоологии	Торс человека, рельефные таблицы по анатомии	Природный раздаточный материал, посуда
Картотеки, литература для учителя	Микроскопы	Коллекции по зоологии	Влажные препараты по зоологии	Модели и влажные препараты по анатомии	Посуда, принадлежности, реактивы

Шкаф 6.5. Состоит из верхней остекленной секции, средней с глухими дверками и нижней с ящиками для карточек.

В среднюю секцию помещают литературу для учителя, используемую для подготовки к урокам.

В верхней секции хранят гербарии и коллекции по общей биологии (гербарий по общей биологии, коллекции «Аналогичные органы защиты растений от травоядных животных», «Виды защитных окрасок», «Защитные приспособления у животных», «Конвергенция в строении органов движения», «Приспособительные изменения в конечностях насекомых», «Приспособления организмов к условиям существования в строении передних конечностей млекопитающих», «Гомология строения задних конечностей позвоночных», «Рудиментарные органы позвоночных», «Агроценоз», «Гомология плечевого и тазового поясов позвоночных», «Биоценоз водоема»).

В нижней секции с ящиками размещают картотеки и часть литературы для учителя. В этой секции хранят менее часто используемые материалы (комплекты журналов, материалы для стендов, газет и т. п.).

Шкаф 6.6. В верхней секции помещают приборы по ботанике, анатомии и общей биологии: термоскоп, прибор для обнаружения дыхательного газообмена у семян, прибор для демонстрации всасывания воды корнями, прибор для наблюдения за развитием корневой системы у растений, динамометр, спирометр, эргометр, прибор для сравнения содержания углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе. Сюда можно поставить крупную посуду, колпаки стеклянные с рантом.

В нижней и средней секциях этого шкафа хранят:

микроскопы — 20 шт.;

лупы препаровальные — 20 шт.;

лупы ручные — 20 шт. (в коробке, укладке).

Шкаф 6.7. В верхней остекленной секции размещают рельефные таблицы по зоологии: «Строение дождевого червя», «Строение млекопитающего (кролика или собаки)», «Строение птицы», «Строение лягушки», «Строение рыбы».

В средней секции ставят наборы микропрепаратов по ботанике, зоологии, анатомии и общей биологии. Коробки с микропрепаратами располагают так, чтобы микропрепарат имел горизонтальное положение. Для этого коробки ставят как книги, названия пишут на корешках коробок.

В нижней секции хранят коллекции по зоологии: «Тип членистоногие», «Пчела медоносная», «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур», «Вредители леса», «Представители отрядов насекомых», «Развитие насекомых», «Расчлененный речной рак», «Расчлененный жук».

Шкаф 6.8. В верхней секции хранят демонстрационные модели: набор мозга позвоночных, строение яйца птицы, строение черепа змеи.

В сред
позвоноч
полками с
рыбы, кр
риал скел
птицы; на
В нижн

гии, демон

Шкаф
дели по а
череп.

В сред
ефные таб
лезы внутр
ная систем

В нижн
согласно «
почка (в в
рациональ
робках.

№ лотка

1,2

3

4, 5, 6

Сред

№ лотка

1а

1б

2а

2б

3а

3б

4а

4б

5а, 5б

6а, 6б

Б Заказ 3003

В средней и частично в нижней секциях помещают скелеты позвоночных животных. В средней секции с полками и полками ставят скелеты животных: кролика, голубя, костистой рыбы, крысы, конечностей овцы, лошади; раздаточный материал скелетов животных: лягушки, млекопитающего, рыбы, птицы; набор черепов млекопитающих.

В нижнюю секцию помещают влажные препараты по зоологии, демонстрационные и лабораторные, согласно «Перечню...».

Шкаф 6.9. В верхней секции хранят демонстрационные модели по анатомии (по 1 шт.) — гортань, ухо, глазное яблоко череп.

В средней секции размещают торс человека и рядом рельефные таблицы по анатомии: «Органы кровообращения», «Железы внутренней секреции», «Кожа человека», «Пищеварительная система человека», «Система органов выделения».

В нижней секции хранят влажные препараты по анатомии согласно «Перечню...» и модели: мозг, позвонки, скелет стопы, почка (в виде раздаточной рельефной таблицы), сердце. Для рационального размещения их оставляют в упаковочных коробках.

Средняя секция, среднее отделение

№ лотка	Наименование	Количество (в шт.)
1, 2	Чашы учебные для натуральных объектов	20
	Воронки лабораторные	3
	Спиртовки	1
3	Пробирки в штативах	20
4, 5, 6	Заполняется по усмотрению учителя	

Средняя секция, левое отделение, первый ряд (а), второй ряд (б)

№ лотка	Наименование	Количество (в шт.)
1а	Спилы деревьев	10
1б	Спилы деревьев	10
2а	Шишки голосеменных	10
2б	Шишки голосеменных	20
3а	Лишайники	20
3б	Мхи	20
4а	Жуки на ватных матрасиках	20
4б	Жуки на ватных матрасиках	20
5а, 5б	Бабочки на ватных матрасиках	По 20
6а, 6б	Прямкрылые и двукрылые на ватных матрасиках	

Шкаф 6.10. В верхней секции размещают рельефные таблицы по ботанике: «Клеточное строение листа», «Клеточное строение корня», «Клеточное строение стебля», «Зерновка пшеницы». В средней секции лоточного шкафа размещают природный материал, необходимый для проведения лабораторных работ.

Средняя секция, правое отделение, первый ряд (а), второй ряд (б)

№ лотка	Наименование	Количество (в шт.)
1а, 1б	Колосья злаков (ржи, пшеницы)	100
2а, 2б	Метелки овса и колосья ячменя	100
3а, 3б	Метелки и початки кукурузы	20
4а	Наборы перьев птиц	20
4б	Заполняется по усмотрению учителя (например, наборы костей позвоночных животных)	
5а, 5б		
6а, 6б		

Нижняя секция, правое отделение, первый ряд (а), второй ряд (б)

№ лотка	Наименование	Количество (в шт.)
1а	Пинцеты анатомические с насечкой	20
1б	Ножницы с одним острым концом	20
2а	Ножи препаровальные (скальпели)	20
2б	Иглы препаровальные	40
3а, 3б	Укладки для микропрепаратов	20
4а	Дроты глухие (стеклянные палочки)	20
4б	Пипетки глазные	20
5а, 5б	Стекла предметные и покровные	По 200
6а, 6б	Пробирки	100
	Пробирки	100

Нижняя секция, левое отделение, первый ряд (а), второй ряд (б)

№ лотка	Наименование	Количество (в шт.)
1а, 1б	Пробирки	100
2а, 2б	Пробирки	100
	Реактивы¹	По 20
3а	Крахмал	
3б	Сахароза	
4а	Мука пшеничная	
4б	Хлорид натрия	
5а	Раствор йода и йодид калия	
5б	Пероксид водорода	
6а	Раствор хлорида натрия	
6б	Масло растительное	

¹ Твердые вещества хранят в банках с навинчивающейся пробкой, растворы — в склянках с резиновыми пробками, раствор йода — в склянках темного цвета. Пероксид водорода в кабинете химии.

В средней части этой секции в больших лотках хранят посуду и принадлежности.

В нижней лоточной секции размещают наборы препаровальных инструментов, посуду, принадлежности и наборы реактивов.

На дверках секций помещают перечень размещенных объектов. Лотки нумеруют.

В среднем отделении нижней секции размещают посуду. Она хранится в горизонтальном положении в поролоновых упаковках.

Нижняя секция, среднее отделение (большие лотки)

№ лотка	Наименование	Количество в (шт.)
1	Стаканы высокие на 50 мл на 400 мл	20 10
2	Чашки выпарительные Шпатели фарфоровые	2 3
3	Посуда мерная (цилиндры на 250 мл, 500 мл)	По 1
4	Зажимы пробирочные	3
5	Ложки для сжигания вещества	1
6	Чаши конические (кристаллизаторы)	4

В правой тумбе препараторского стола размещают коллекции по ботанике: «Семена и плоды», «Голосеменные растения», «Минеральные удобрения», «Торф и продукты его переработки», «Каменный уголь и продукты его переработки», динамические модели по ботанике — 6 шт.

В подстолье хранят экскурсионное оборудование (прессы ботанические, сачки водные и энтомологические — 1 шт., совки узкие для выкапывания растений — 1 шт.).

Изготовление самодельного учебного оборудования

Оборудование кабинета совершенствуется в течение ряда лет, отражая изменение школьных программ, современные требования. Как известно, в кабинете имеется не только оборудование, которое тиражируется нашей промышленностью, но и оборудование, созданное учащимися под руководством учителя. Самооборудование кабинета имеет большое учебно-воспитательное значение. Предметы, изготовленные в порядке самооборудования, пополняют учебное оборудование, способствуют развитию творческих способностей учащихся, их интересов, склонностей.

Предметы самооборудования помогают учителю в выполнении лабораторных работ, предусмотренных программой. Кроме

того, самооборудование дает возможность провести ряд так называемых работ с раздаточным материалом, которые способствуют привитию необходимых умений и навыков. Частое использование на уроках раздаточного материала в виде гербариев, временных микропрепаратов, влажных препаратов, коллекций способствует развитию целенаправленного наблюдения, выработке умений по обращению с оптическими приборами, препаровальными инструментами.

К предметам самооборудования относятся предметы экспозиции кабинета биологии, а также разнообразные дидактические материалы, накапливаемые учителем из года в год. Это прежде всего разнообразные картотеки, помогающие вести хозяйство кабинета, а также материалы, интенсифицирующие процесс обучения (инструкции для выполнения лабораторных работ, задания к экранным пособиям, вопросы и задания для проверки знаний учащихся).

ПРИРОДНЫЕ НАТУРАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Гербарий

Для того чтобы самодельный гербарий имел педагогическую ценность, гербаризация должна быть проведена соответственно правилам, описанным в литературе¹. Собирают сорные растения и растения с пришкольного участка.

К самодельному гербарии предъявляют те же требования, что и к гербарии, изготовленному промышленностью:

растения должны иметь признаки, характерные для данного вида;

растения должны быть хорошо расправлены и засушены с сохранением формы, окраски, близкой к естественной.

Загербаризированные растения, предназначенные для использования в качестве раздаточного материала, этикетируются. В этикетках указывают следующие сведения: название растения, место сбора (область, район, населенный пункт), место произрастания, дата сбора, кем собрано.

При изготовлении самодельного гербария нельзя забывать об охране природы. Каждое задание по гербаризации растений должно иметь четкую цель, задачу. Рекомендуются использовать для создания гербариев сорные растения и выращиваемые на учебно-опытном участке. Учитель биологии должен вести разъяснительную работу среди учащихся о вреде бездумного коллекционирования красиво цветущих, редких, лекарственных растений. Сбор этих растений приводит к истреблению многих ценных видов. Гораздо полезнее направить внимание учащихся

¹ См.: Ильин М. П. Школьный гербарий. М., 1971.

на изготовление фотогербариев, цветных диапозитивов растений местного края.

Однако изучение биологии невозможно без натуральных объектов. Поэтому следует составить четкие календарные планы сбора растений на учебно-опытном участке под руководством учителя. Для лучшей сохранности каждого листа его можно покрыть полиэтиленовой пленкой, прошив ее по краям вместе с гербарным листом.

Для оборудования кабинета биологии могут быть рекомендованы следующие гербарные объекты в качестве раздаточного материала (по 20 шт.):

1. Листья простые.
2. Листья сложные.
3. Соцветия простые.
4. Соцветия сложные.
5. Корни мочковатые.
6. Корни стержневые.
7. Растения разных мест обитания.
8. Растения, иллюстрирующие видовое разнообразие.
9. Растения, иллюстрирующие вегетативное размножение.

Сухие коллекции (плоды и семена и др.)

Кроме гербарных образцов, собираются плоды и семена растений, на которых показывают разнообразие плодов, приспособленность к различным способам распространения и интенсивность семенного размножения (клен, береза, бодяк, лопушник, череда, шиповник, рябина, стручки крестоцветных, бобы акации, фасоли, гороха, односеменные плоды — желудь, орех и т. д.).

Сухими сохраняются такие объекты, как: соцветие ивы для иллюстрации однополых и обоеполых цветков, мужские (с пыльцой) и женские шишки голосеменных, одревесневшие шишки голосеменных, грибы трутовики, спилы деревьев для подсчета годовичных колец, мох сфагнум и зеленые мхи. Перед использованием мхи помещают во влажную камеру. Для изготовления влажной камеры берут большой стеклянный сосуд, в который насыпают песок. Песок предварительно очищают от посторонних примесей, спор бактерий и плесневых грибов. Для этого его промывают 15—20 раз водой до тех пор, пока стекающая вода не станет прозрачной. Затем песок прокаливают. Подготовленный песок насыпают в сосуд и смачивают кипяченой водой. Сверху кладут 2—3 слоя фильтровальной бумаги и раскладывают объекты, требующие размягчения — мхи, лишайники, насекомые. Сосуд плотно закрывают стеклом. Размягчение длится от нескольких часов до суток и зависит от размера объекта, температуры помещения, влажности и т. д.

Засушивают растения, необходимые для создания биогрупп при оформлении биологического кабинета, по-разному. Злаки, камыши, осоки засушивают, подвешивая в сухом, теплом помещении. Растения с плоскими листьями (береза, осина, дуб) можно засушивать горячим утюгом, проглаживая через фильтровальную бумагу.

Для сохранения формы и окраски растений используют объемное засушивание растений в обычном песке. Для этого речной песок промывают до тех пор, пока вода над песком не станет прозрачной (15—20 раз). Промытый песок прокаливают. В коробке или ящике укрепляют растение, придают ему нужное положение и постепенно засыпают охлажденным песком. Затем ставят коробку в теплое сухое место. Через 10 суток растение высохнет. Песок осторожно вынимают ложкой, щеткой или кисточкой счищают остатки песка. С нежных частей растения пыль сдувают при помощи стеклянной трубочки.

Для изучения скелетов позвоночных животных применяют кости рыб, птиц, которые используют из отходов после употребления в пищу. Ввиду значительного сокращения количества земноводных и пресмыкающихся нельзя давать учащимся задания по изготовлению скелетов лягушек, ящериц, ужей и т. п. Для изучения курса зоологии, а также развития и углубления эволюционных понятий по общей биологии рекомендуется иметь наборы костей рыбы (карпа, сазана), птицы (курицы, утки).

При изучении позвоночных животных полезно иметь наборы перьев птиц (рулевые, маховые, контурные и пуховые), которые крепятся на плотную бумагу или картон одного формата; наборы крупной чешуи рыб; полезно иметь в качестве демонстрационного материала черепа и рога животных.

При изготовлении коллекций беспозвоночных животных следует иметь в виду закон «Об охране и использовании животного мира», где говорится об ограниченном изъятии животных для коллекций.

При изучении беспозвоночных животных используют живой материал (моллюски, насекомые и их личинки), а также раковины моллюсков, энтомологические коллекции.

Раковины моллюсков. Для проведения лабораторных работ собирают раковины двустворчатых и брюхоногих (погибших) моллюсков, характерных для данной местности, так чтобы иметь 20 наборов из 2—3 видов каждого класса.

Энтомологические коллекции. Для изучения отрядов насекомых заготавливают представителей жуков (майский жук, колорадский жук), бабочек (сем. белянки), прямокрылых (сем. саранчовые), двукрылых (комнатная муха).

Следует иметь в виду, что можно заготавливать только насекомых-вредителей.

Самый практичный способ хранения замороженных насекомых — на ватных матрасиках. Матрасики изготавливаются из

белой ват
размера к
ют. В од
ния матра
размером
так как со
стики вклад
плотной б
Если потя
На вату к
Перед уро
Насеко
ких короб
ны. Насеко
вилам, на
изготовлен
и т. д.

Составл
видового с
других био
Некотор
бораторных
географиче
кем произв
Правильно
следующим

Опреде
условиях.
ние живот
необходим
часто не и
вание дае
принятой
этикетку
животное.
Опреде
зом:
Хрущ м

Исключ
ватных ма
насекомых
сик с насе

белой ваты толщиной 0,5—1 см. Размер матрасика зависит от размера коробки (или лотка шкафа), в которую его укладывают. В одну коробку кладут несколько матрасиков. Для хранения матрасиков с насекомыми наиболее удобны коробочки размером 25×15×10 см. Металлические коробки непригодны, так как собранный материал может плесневеть. Ватные матрасики вкладывают в оберточную бумагу и помещают на полоску плотной бумаги, концы которой лежат поверх матрасиков. Если потянуть за эти концы, то матрасики легко вынимаются. На вату кладется этикетка. На дно коробки кладут нафталин. Перед уроком объекты размягчают во влажной камере.

Насекомые, собранные для монтирования в энтомологических коробках, должны быть правильно засушены и расправлены. Насекомых накалывают, по принятым в энтомологии правилам, на булавки соответствующего номера. Так могут быть изготовлены коллекции «Вредители поля», «Вредители леса» и т. д.

Составление этикеток. Этикетка необходима при изучении видового состава биоценозов, внутривидовой изменчивости и других биологических явлений.

Некоторые виды животных можно определить только в лабораторных условиях, поэтому на месте сбора пишут полевую географическую этикетку, где указывают место сбора, дату и кем произведен сбор. Полевую этикетку пишут карандашом. Правильно составленная географическая этикетка выглядит следующим образом:

Московская обл., Нарофоминский р-н,
березовый лес близ дер. Порядино
В. Жаркова
10.5.80.

Определительные этикетки составляются в лабораторных условиях. На них указывают русское и часто латинское название животного, фамилию определившего. Латинское название необходимо потому, что многие животные (особенно насекомые) часто не имеют русских названий. Кроме того, латинское название дает ясное представление о бинарной номенклатуре, принятой в современной науке. Постоянную определительную этикетку пишут тушью и такой этикеткой снабжают каждое животное.

Определительная этикетка составляется следующим образом:

Хрущ майский

Melolontha melolonthae
Опр. А. Назаров, 1980

Исключение составляют только насекомые, хранящиеся на ватных матрасиках. В этом случае общую этикетку для группы насекомых пишут на листе бумаги, которым покрывают матрасик с насекомыми.

Стенды и выставки по материалам экскурсий, наблюдений в природе иллюстрируются гербариями, коллекциями животных. Выставочная этикетка должна быть оформлена несколько в ином плане. Во-первых, выставочную этикетку делают большего размера, чтобы надписи легко читать. Этикетки располагают так, чтобы они не закрывали объект. Во-вторых, на этикетке помещают название объекта (на русском и латинском языках), а также сведения о распространении, в каких условиях живет, каково значение в природе и жизни человека. Например:

Хрущ майский
Melolontha melolonthae

Широко распространен в лесной зоне СССР. Лет в средней полосе начинается в мае. Объедает листву деревьев. Личинки жука повреждают корни растений. Особенно страдают сосновые насаждения, лесопитомники. Вредят свекле и другим полевым культурам. Развитие личинки продолжается 3—4 года.

Подробно об изготовлении разнообразных влажных препаратов и коллекций беспозвоночных животных можно прочитать в книге М. Козлова, Е. Нинбурга «Юному зоологу» (М., 1980).

Для формирования представлений о развитии органического мира в курсе зоологии и общей биологии проводят сбор окаменелостей (кораллы, белемниты, членики морских лилий, иглы морских ежей). Об этом можно прочитать в книге С. С. Кузнецова «Геологические экскурсии» (Л., 1978).

Временные влажные препараты растений

Изучение ботаники требует проведения лабораторных работ морфологического характера. Для этого, кроме гербарных образцов, которые имеются в «Гербарии с определительными карточками», следует иметь временные влажные препараты цветков, плодов или других частей растений. Например:

1. Цветки дикой редьки (или другого растения из семейства крестоцветных).

2. Цветки вишни (шиповника или другого растения из семейства розоцветных).

3. Цветки гороха (или другого растения из семейства бобовых с крупными цветками), корни гороха с клубеньками.

4. Цветки и плоды картофеля.

5. Плоды томата (зеленые).

6. Цветки лука (или другого растения из семейства лилейных).

7. Соцветия пшеницы, ржи с нераспустившимися цветками.
8. Соцветия подсолнечника (небольшие соцветия или соцветия, разрезанные на части).
9. Соцветия одуванчика, бодяка, василька полевого, ромашки непахучей.
10. Цветки огурца тычиночные и пестичные.
11. Корневище пырея.
12. Плодовые тела пластинчатых (опенки, сыроежки или др.) и трубчатых грибов (масленки, подберезовики).

Для длительного сохранения объектов в жидкостях используют раствор поваренной соли. Насыщенный раствор поваренной соли легко приготовить, и он не токсичен. Для приготовления раствора поваренную соль растворяют в кипящей воде до насыщения. На дно стеклянной банки насыпают слой соли толщиной 1 см, а затем кладут консервируемые объекты и заливают охлажденным раствором. Для хранения розовых, белых и желтых цветков пригоден 1—5%-ный раствор уксусной кислоты. Для консервирования грибов используют раствор поваренной соли и 10—15%-ный раствор уксусной кислоты. При консервировании грибов раствор поваренной соли несколько раз меняют до просветления.

Для консервирования раздаточного материала используют банки с притертыми пробками или обычные банки емкостью до 0,5 л, которые закрывают крышками, используемыми при домашнем консервировании (полиэтиленовыми или металлическими). На каждую банку наклеивают этикетку с названием объекта и датой сбора. Банки хранятся в темном прохладном месте (лучше в холодильнике). Рекомендуемый способ консервирования непригоден для длительного хранения (более года). Раздаточный материал обновляют к каждому учебному году.

Монтаж биогрупп для кабинета

Для экспозиции кабинета биологии, оформления прилежащих к кабинету рекреаций используют биогруппы, где даны основные компоненты биоценоза.

Наиболее просто разместить биогруппу в одной из застекленных секций шкафа кабинета биологии или застекленной витрине.

Для кабинета биологии наиболее приемлемы биогруппы «Биоценоз леса», «Биоценоз болота (или зарастающего водоема)», «Биоценоз степи (или пустыни, или тундры)».

В зависимости от местных условий учитель выбирает для экспозиции ту биогруппу, которую можно чаще использовать на уроках. Очень перспективным является создание таких биогрупп, в которых можно проследить изменения по сезонам (весна, лето, осень). В таких биогруппах набор компонентов несколько изменяется по составу и внешним признакам соот-

ветственно времени года. Для этого не требуется большого количества времени и средств. Биогруппа должна соответствовать аналогичному биоценозу в природе. Для этого сначала проводят наблюдения в природе, зарисовки, фотографии для того, чтобы правильно расположить объекты в витрине. Делать биогруппы можно и по фотографиям, взятым из книги, если для создания биогруппы есть необходимые натуральные объекты.

Создание биогруппы проводится по следующему плану:

1. Выбор темы и наблюдения в природе (или подбор подходящих иллюстраций).
2. Составление списка необходимых натуральных объектов.
3. Заготовка элементов экспозиции.
4. Подбор картины-фона, которая монтируется на задней стенке (витрины, секции шкафа).
5. Монтаж биогруппы:
 - 1) наклейка картины-фона;
 - 2) изготовление искусственной почвы;
 - 3) размещение растений;
 - 4) размещение животных.

Для биогруппы «Биоценоз смешанного леса» можно рекомендовать следующие объекты: береза, осина, ель, рябина, орешник (сухостой), копытень, лютик золотистый, фиалка собачья, зеленые мхи разных видов, грибы, хрущ майский, изображения лимонницы, крапивницы, осиновый усач, шмели. В этой же биогруппе используют чучела насекомоядных птиц (синица, дятел) и мелких млекопитающих (крот, землеройка, полевка). Если биогруппу монтируют в секции шкафа, то фон биогруппы можно изготовить из учебной таблицы по природоведению (Запартович Б. Б., Криворучка Э. Н. и др. Таблицы по природоведению, 2 класс. М., 1973), иллюстрирующей времена года. Таблицу подрезают по соответствующему размеру и крепят с помощью клейкой ленты, что позволяет менять фон в зависимости от времени года. На дно секции кладут полиэтиленовую прокладку и на нее насыпают слой песка, который сверху драпируют элементами, составляющими лесную подстилку (хвоя, опавшие листья, сучки, веточки, кусочки коры). При наличии чучела крота можно имитировать кротовину. Затем приступают к размещению объектов биогруппы. Отрезки стволиков деревьев (50—60 см высотой) крепят с помощью шурупов на деревянной подставке размером 15×15 см. В верхней трети стволиков просверливают 6—7 отверстий, в которые вставляют ветки (с зелеными, желтыми листьями) соответствующего вида растения и в зависимости от времени года. Листья предварительно проглаживают утюгом. Поскольку хвоя елей быстро осыпается, то перед сушкой ветки обмакивают в кипяток, а сухую хвою укрепляют с помощью любого прозрачного лака. Хорошо выглядят в биогруппе искусственные синтетические ели подходящего размера. Кустарники

и травяни
Все виды
не накаль
кой.

В зав
клеят дру
травянист
рактельны
появление
ют муляж
но выполн
достоинств
колоритно

Биогру
зована н
природе,
перекрест
и семян, п

Изгото
ресной и

Следу
ются из р
для разм
регулярно
золями. П
2 раза в

САМОДЕЛИ

Ко в
изобрази

Таблицы

Табл
изготовл
рисунок
эпидиаск
доске. К

Граф
выделен
и явлен
ты, рам
должны
таблиц
новых
4 мм,

и травянистые растения крепят в подставках из пластилина. Все виды подставок маскируют лесной подстилкой. Насекомых не накалывают, а приклеивают. Чучела животных крепят леской.

В зависимости от сезона в биогруппе меняют фон, для чего клеят другую таблицу, изменяют ветки деревьев, некоторые травянистые растения. Так, например, для весеннего леса характерны безлистные ветки с сережками у орешника и осины, появление крапивниц, лимонниц. Осенью в биогруппы добавляют муляжи грибов, плоды рябины, брусники, орешника. Искусно выполненная имитация (муляжи грибов, ягод) не снижает достоинств созданной биогруппы, а, наоборот, придает ей колоритность и живость.

Биогруппа «Биоценоз смешанного леса» может быть использована на уроках для иллюстрации сезонных изменений в природе, защитных окрасок у животных, приспособлений к перекрестному опылению у растений, распространению плодов и семян, пищевых связей и т. д.

Изготовление простейших биогрупп — одна из форм интересной и увлекательной внеклассной работы.

Следует заметить, что рекомендуемые биогруппы состояются из различных объектов, и, следовательно, имеются условия для размножения музейных вредителей. Поэтому объекты регулярно меняются, наиболее ценные протравливаются аэрозолями. Шкафная секция, в которой находится биогруппа, 1—2 раза в год чистится и дезинфицируется.

САМОДЕЛЬНЫЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫЕ ПОСОБИЯ

Ко второй группе самодельного оборудования относятся изобразительные пособия.

Таблицы

Таблицы, наиболее простые по содержанию, могут быть изготовлены с помощью эпидиаскопа. Для этого используют рисунок небольшого размера, кладут его на предметный столик эпидиаскопа и проецируют на лист бумаги, прикрепленный к доске. Карандашом делают контур рисунка и его деталей.

Графическое оформление таблицы должно способствовать выделению компонентов, структуры изображаемых предметов и явлений. Для этой цели используют различные цвета, шрифты, рамки, подчеркивания и т. д. Размеры букв, цифр, знаков должны обеспечивать хорошую видимость демонстрационных таблиц на расстоянии 6—7 м. Минимальные размеры для основных текстов: высота 25 мм, ширина 17 мм, ширина штриха 4 мм, промежуток между словами 24 мм. При оформлении

таблицы надо избегать пестрых красок и многообразия шрифтов. Шрифт используют двух гарнитур — рубленый и школьный ГОСТ 34—89.1—71¹.

Динамические модели-аппликации

Динамические модели-аппликации должны отвечать научно-педагогическим, эргономическим, эстетическим и техническим требованиям в том же плане, что и модели на печатной основе.

С научно-педагогической точки зрения динамические модели должны служить формированию у учащихся систематических, прочных и осмысленных научных знаний, содействовать ознакомлению с приемами и методами исследования, принятыми в биологической науке. Содержание, объем и глубина заложенной в пособие информации должны соответствовать содержанию учебных программ и учебников. Информация, передаваемая с помощью динамических моделей-аппликаций, должна соответствовать современным научным данным. Содержание компонентов модели, способ подачи информации должны соответствовать познавательным возможностям учащихся, обеспечивая простоту восприятия. Информация, передаваемая с помощью моделей-аппликаций, может быть выражена в виде рисунков, шрифтовых надписей, которые могут быть и компонентами основной модели (см. модель «Обмен веществ и энергии в клетке»).

В процессе обучения динамические модели необходимо использовать в комплексе с другими наглядными пособиями.

Определенные требования предъявляют к динамическим моделям, к размеру компонентов, выполнению текстов, рисунков, выбору цветов и т. п.

Компоненты модели должны быть видны с расстояния 8 м. Размер каждого компонента (планшеты с изображениями) должен быть 15×15 см. Текст, формулы, условные обозначения должны легко читаться, а цветовое решение модели соответствовать психологическим особенностям восприятия, обеспечивать благоприятное рабочее настроение и снимать зрительное и физическое утомление. Количество цветов должно быть минимальным, не более шести, включая черный. Для фона рекомендуется применять цвета, благоприятные для зрения: желтый, зеленый, желто-зеленый и светлые ахроматические тона. Практика показала, что лучший фон для планшетык светло-серый. На белом и светло-сером фоне надписи и изображения могут быть синими, черными, зелеными, коричневыми, красными, ярко-голубыми. Принятые в науке условные цвета и раскраска объектов сохраняются.

¹ См.: Требования к отдельным видам учебного оборудования. М., 1970.

Общие требования к оформлению отдельных компонентов модели заключаются в следующем.

Объекты, сходные по содержанию, рекомендуется объединить, пользуясь единой формой, цветом. Так, например, микроскопические объекты изображают в круге, что схематически обозначает поле зрения микроскопа; водные объекты изображают на голубом фоне.

Для шрифтовых надписей применяют шрифт с отношением ширины буквы к высоте — $2:3$, толщины обводки к высоте — $1:6$ (для прямой контрастности) и $1:10$ (для обратной контрастности)¹. Величина просвета между буквами — не менее $\frac{1}{3}$ ширины букв, величина просвета между словами — не менее ширины буквы. Для цифр: отношение ширины к высоте — $1:2$, а толщины обводки к высоте — $1:8$ (для прямой контрастности) и $1:2$ (для обратной контрастности).

Модель в целом должна быть функционально выразительной, пропорциональной, обладать целостностью композиции. Компоненты одной модели могут быть представлены в виде реалистических рисунков животных или растений, условных изображений объектов, принятых в науке (например, компоненты модели «Биосинтез белка»).

При выборе материала изготовления следует отдать предпочтение картону, тонкому непрозрачному пластику. Изображения объекта наклеивают на картон или пластик, затем вырезают по контуру, как, например, в модели «Строение клетки», или помещают на соответствующий фон на планшетах.

Для простейших динамических моделей могут быть использованы рисунки, выполненные на плотной бумаге. Для того чтобы изготовленные пособия служили несколько лет, каждый компонент пособия наклеивают на плотный картон. С обратной стороны обклеивают белой тонкой бумагой во избежание скручивания и помещают под пресс. Для крепления детали к магнитной доске наклеивают один-два кусочка магнитной резины. Деталь крупных размеров для удобства крепления и хранения разрезают на 2—3 части. Если компоненты не наклеены на картон, то магниты накладывают сверху детали.

Для удобства хранения планшеты помещают в коробку или в пакет, при этом нужно следить, чтобы кусочки магнитной резины не соприкасались, иначе они теряют свои свойства. Задания для работы с динамическими моделями учитель готовит заранее и хранит вместе с данным пособием.

Исходным материалом для изготовления модели могут служить соответствующие рисунки учебника по общей биологии.

¹ Прямая контрастность — темные буквы на светлом фоне; обратная контрастность — светлые буквы на темном фоне.

Динамическая модель «Законы Менделя»

Названия компонентов	Количество	Краткая характеристика
Горошины желтые гладкие	11	Д=65 мм
Горошины желтые морщинистые	3	Д=65 мм
Горошины зеленые гладкие	3	Д=65 мм
Горошины зеленые морщинистые	2	Д=65 мм
Хромосомный набор (гомозиготен по доминантному признаку)	2	Д=65 мм
Хромосомный набор (гомозиготен по рецессивному признаку)	2	Величина палочковидной хромосомы 35××35 мм, «Д» шаровидной хромосомы 10 мм
Хромосомный набор (гетерозиготен по двум признакам)	15	Д=65 мм

Цветовое решение модели. Горошины окрашивают в желтый и зеленый цвета. Хромосомы изображают красным и синим цветами на белом фоне.

Модель используют на уроках по моно- и дигибридному скрещиванию.

Пособие учитель использует при объяснении и опросе учащихся.

Транспаранты для графопроектора

Транспаранты для графопроектора являются одним из перспективных средств обучения. При наличии в кабинете биологии графопроектора учитель имеет возможность пополнить имеющиеся учебные пособия самодельными транспарантами.

Самодельные транспаранты могут быть условно разделены на следующие группы:

1. Транспаранты для поэтапного изучения материала. Изучаемый материал делят на части и демонстрируют учащимся поэтапно. Пошаговая подача информации дает возможность отразить изучаемый процесс или явление в динамике, расчленив сложный объект, сделать его более доступным за счет схематизации, цветового и графического выделения наиболее важных частей. Примером может служить серия транспарантов «Круговорот веществ (азота, углерода, фосфора)».

2. Транспаранты для эпизодического пользования состоят из одного кадра. Этот транспарант демонстрируют на одном уроке при изучении небольшой темы. Транспарант может быть выполнен в виде шрифтовой надписи, реже — как простая схема и рисунок, при этом используют один-два цвета. Примером такого вида транспаранта может служить справочная таблица «Количество видов животных по основным группам».

Материал транспарантов данной группы служит не для запоминания, а для иллюстрации отдельных положений и анализа конкретных фактов, используемых для обобщений.

3. Транспаранты для записи в тетради, контроля и проверки знаний учащихся. Во-первых, это может быть таблица со шрифтовым материалом, которую постепенно заполняют и учащиеся переносят в тетради. Кадр с правильно заполненной таблицей (после изучения темы) используют для проверки и самоконтроля. Во-вторых, это простые рисунки и схемы без пояснительных надписей. Во время опроса учащиеся вписывают и дорисовывают недостающие части. В-третьих, это транспаранты для решения задач по генетике. Здесь возможно выработать алгоритмы для решений типовых задач по генетике, напомнить ход решения задачи, дать образец правильной записи условия и хода решения.

Для изготовления транспарантов используют целлофановую, ацетатную, триацетатную и отработанную рентгеновскую пленку, а также бытовую полиэтиленовую пленку, не бывшую в употреблении. Для нанесения надписей, чертежей и рисунков используют чернила, тушь, фломастеры. После обезжиривания (протирание нашатырным спиртом) на пленке можно печатать.

Наиболее контрастными цветами для транспарантов являются (в порядке убывания контрастности): синий, красный, черный, зеленый, желтый. На одном кадре используют не более 2—3 цветов, а во всей серии — не более 5. Для текстового материала выбирают наиболее простой шрифт с соотношением ширины буквы к высоте 1:2 (заглавные буквы) и 1:1,5 (прописные буквы). Расстояние между словами равно ширине буквы, а между строками — двойной ширине буквы. Наиболее важные объекты желательно выделить контрастными цветами, рамкой или увеличением размеров.

В качестве исходного материала для изготовления транспарантов могут быть использованы школьные учебники, методики преподавания, научно-популярная и специальная литература.

Возможность использования транспаранта зависит от многих причин: избранной методики ведения урока, наличия учебного оборудования по изучаемой теме программы, склонностей учителя, подготовленности учащихся, а также технической оснащенности кабинета. Так, например, использование на одном уроке динамического пособия «Перекрест хромосом» или «Деление клетки» и одноименных серий транспарантов для графопроектора методически нецелесообразно из-за сходства их дидактических назначений.

Приведем примеры изготовления нескольких серий транспарантов для каждой из перечисленных групп. Примером транспаранта для поэтапного изучения материала может служить серия «Формы биотических связей в биоценозе». Ее изготавли-

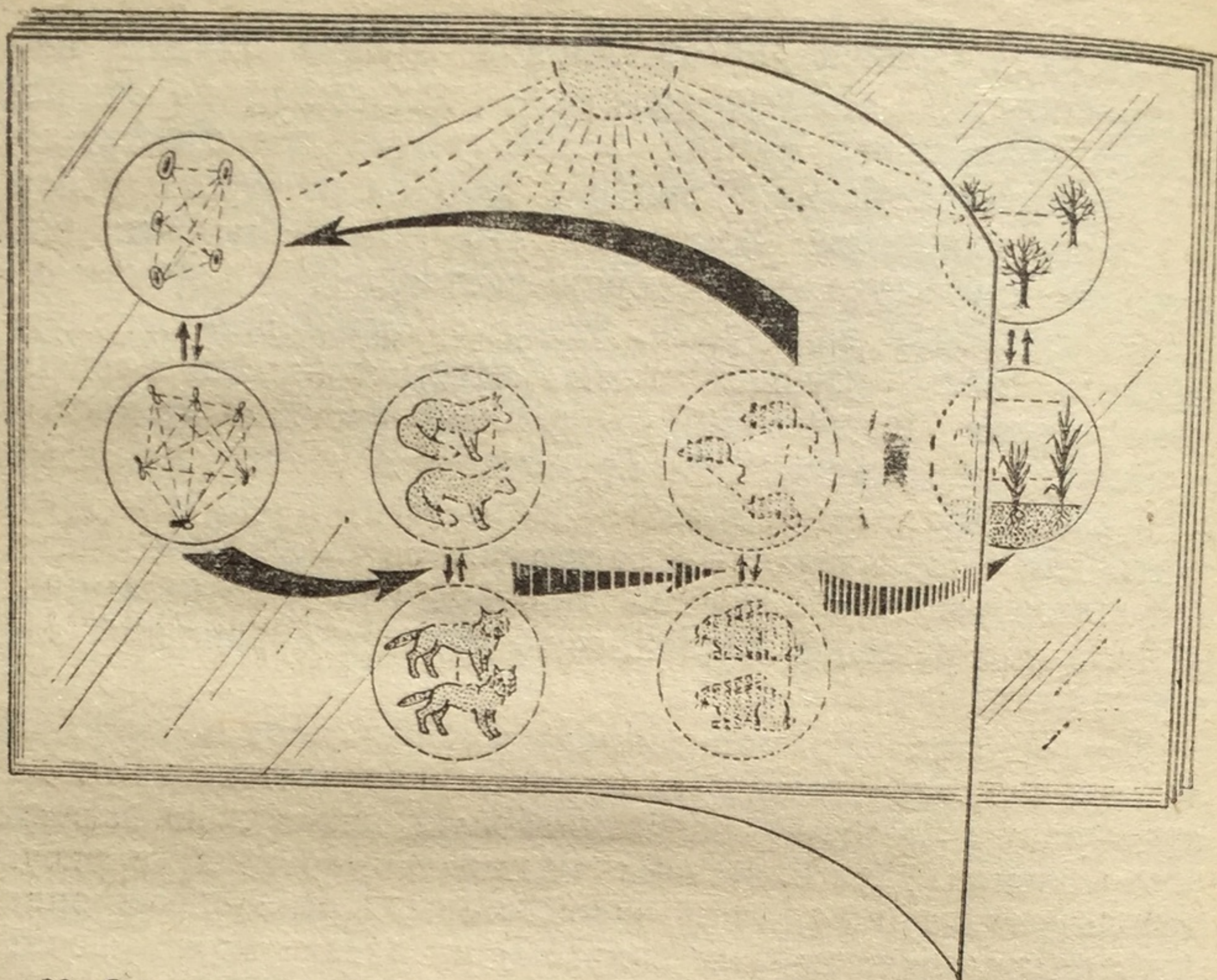


Рис. 22. Самодельная серия транспарантов «Формы биотических связей в биоценозе».

вают на основе рисунка из книги А. Н. Мягковой и Б. Д. Комиссарова «Методика общей биологии» (М., 1979).

Серия транспарантов «Формы биотических связей в биоценозе» состоит из 5 кадров (рис. 22).

Цветовое решение серии. Солнце изображают желтым и красным цветами. Большие стрелки, означающие питание видов, — красным. Маленькие стрелки — отношения между популяциями экологически сходных видов — синим. Все объекты обозначают черным. Растения можно изобразить зеленым.

№ п/п	Содержание кадра	Возможные пояснения учителя
1	Солнце	Источником энергии является Солнце
2	Популяция растений: древесные и травянистые формы	За счет солнечной энергии растения производят органические вещества В схеме на каждом уровне обозначены только две популяции, а в них — несколько особей Пунктирные линии означают внутривидовые отношения между особями популяции. Маленькие синие стрелки означают связи между популяциями экологически сходных видов

№ п/п	Содержание
3	Популяция древесных растений
4	Популяция травянистых растений
5	Организмы-разрушители

Аналог существующего материала этой На дом учителя мера каждого

№ кадра
1
2
3

Цветом.

Специалист

В соответствии с требованиями кабинета вести работу по повышению эффективности использования учебного материала. Удобнее всего использовать материал на 200 мм. 6 Заказ 3002

№ п/п	Содержание кадра	Возможные пояснения учителя
3	Популяция потребителей 1-го порядка (растительные животные)	Межвидовые конкурентные отношения могут возникать в силу питания одними и теми же кормами (например, зайцы и мышевидные грызуны)
4	Популяция потребителей 2-го порядка (хищные животные)	Большая красная стрелка означает питание обоих видов растительной пищей Особое место в отношениях между видами занимают отношения в цепях питания, где один организм — пищевой объект, а другой — его потребитель. Так образуются цепи питания растение — травоядное животное; жертва — хищник
5	Организмы — разрушители органических веществ	Микроорганизмы — разрушители органических веществ минерализуют остатки организмов. Минеральные соли вновь используются растениями

Аналогично построение серии транспарантов «Борьба за существование и ее формы», состоящей из трех кадров. Материал этой серии транспарантов учащиеся переносят в тетради. На дом учащимся можно рекомендовать подобрать 2—3 примера каждого типа взаимоотношений.

№ кадра	Надпись в кадре
1	Борьба за существование
2	Зависимость особей каждой популяции от абиотических факторов
3	Жизненное состязание Состязание между особями одной популяции Конкуренция между родственными, экологически сходными видами Состязание между различными видами

Цветовое решение. Рисунки серии выполняют черным цветом.

Специализированные картотеки кабинета биологии

В соответствии с требованиями научной организации труда в кабинете биологии могут быть картотеки, помогающие учителю вести хозяйство кабинета, быстро готовиться к урокам, повысить эффективность процесса обучения. В зависимости от назначения для карточек используют обычные карточки, применяемые в библиотечном деле, или карточки большего формата. Удобен размер в половину листа писчей бумаги (145×200 мм). Карточки делают из плотной бумаги или наклеивают на тонкий картон. С целью увеличения срока службы

карточки можно покрыть полиэтиленовой пленкой, пристроченной по краю, или запечатать в полиэтиленовый конверт. Такие карточки можно использовать на экскурсиях.

КАРТОТЕКА ОБОРУДОВАНИЯ

Картотеку оборудования можно разделить на три больших раздела:

1. Общее оборудование (в том числе и технические средства — кинопроектор, диапроектор, графопроектор).
2. Мебель.
3. Учебное оборудование.

Раздел «Учебное оборудование» представляет собой перечень учебно-наглядных пособий. В карточке указаны: название пособия, его вид (коллекция, таблица), дата приобретения, цена, общая стоимость (если таких пособий несколько), инвентарный номер и место хранения данного пособия (шкаф, секция, полка). С помощью подобной картотеки учитель быстро проводит инвентаризацию учебного оборудования. Для удобства пользования к карточкам можно прикрепить ярлычки различного цвета. Например, красный цвет означает, что этот предмет учебного оборудования следует списать и купить новый, синий цвет — необходимо ремонтировать.

В картотеке делаются разделители по типам и видам пособий:

1. Натуральные объекты (гербарии, коллекции, влажные препараты и т. д.).
2. Модели, макеты, муляжи.
3. Пособия на печатной основе (таблицы, картины).
4. Экранные пособия (кинофрагменты, диафильмы, диапозитивы, транспаранты).
5. Звуковые пособия (грамзаписи, магнитные записи).

КАРТОТЕКА САМОДЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Картотеку самодельного оборудования делают по тому же принципу, что и предыдущую. В карточке указывают дату изготовления и кем изготовлено пособие.

КАРТОТЕКА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Картотеку научно-популярной и методической литературы изготавливают по общепринятым правилам. В карточке указывают автора, название книги, место издания, издательство, год издания. В картотеке делают разделители по учебным предметам (ботаника, зоология, анатомия, физиология и гигиена человека, общая биология) и по темам программы.

КАРТOTEKA ЛАБОРАТОРНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ

Картотека лабораторных и самостоятельных работ учащихся представляет собой инструкции, задания и перечень оборудования, необходимого для выполнения работ. Картотека имеет разделы по предметам и темам программы.

КАРТOTEKA ДЛЯ ЭКСКУРСИОННОЙ РАБОТЫ

Картотека для экскурсионной работы состоит из трех разделов. Первый раздел для работы на экскурсиях в природу, на учебно-опытный участок, в сельскохозяйственное производство также делится по учебным предметам, а затем по конкретным экскурсиям.

Во втором и третьем разделах помещены материалы для определения и более подробного изучения экскурсионных объектов. Проведение экскурсий в природу, а также обработка экскурсионного материала связаны с определением родов и видов растений и животных. Для этой цели используют определители, которыми учащиеся пользуются на экскурсии в природу. Кроме определителей, в экскурсионной работе используют аннотированные карточки. В них указаны основные признаки вида, среда обитания и приспособленность данного вида к ней, помещены рисунки. Количество аннотаций увеличивается из года в год. Таким образом создается картотека с описанием всех местных видов животных и растений.

Примеры аннотированных карточек

Белокрыльник болотный (семейство ароидных). Встречается по болотам, берегам прудов, рек. Многолетнее растение высотой 15—30 см с толстым горизонтальным корневищем. Корневище имеет сильно развитые межклетные ходы. Размножается с помощью корневища. Листья черешковые, сердцевидной формы, с дугообразным жилкованием. Скрученность молодых листьев защищает их от испарения и охлаждения. Цветет с мая до конца июня. Соцветие — початок, сверху прикрыто прицветным листом белого цвета. Цветок не имеет околоцветника и состоит из одного пестика и шести тычинок. Плод-ягода ярко-красного цвета. В каждой ягоде 4—10 семян. Плоды распространяются водой, водоплавающими птицами. Все части растения, особенно в зеленом виде, ядовиты. При высыхании и кипячении ядовитые свойства теряются. Корневище содержит большое количество крахмала.

Водомерка (отряд клопы). Относится к наземным клопам, которые живут на поверхности воды. Встречается в стоячих и медленно текущих водах.

Движение. Конечности, брюшная сторона тела водомерки покрыты жироподобным веществом, поэтому вода их не смачивает. Животное скользит по поверхности воды, широко расставив ноги, что распределяет массу на большей поверхности. Встречающиеся препятствия водомерка перепрыгивает. Главную роль в передвижении играют задние конечности. Под надкрыльями имеются перепончатые крылья. Летают водомерки редко. В местах приращения ног к туловищу видны утолщения — это сильно развитые мышцы.

Питание. Водомерки — хищники, питаются насекомыми. Замечают добычу с помощью больших глаз. Хищник бросается на упавшую на воду добычу и хватает ее передними конечностями, которые имеют форму крючка. С помощью хоботка водомерка высасывает добычу.

Окраска. Водомерки обычно имеют темно-коричневую или черную окраску, поэтому сверху неразличимы. Быстрые движения позволяют им избегать опасности снизу (от рыб).

Размножается водомерка яйцами, которые откладывает в течение лета на листьях водных растений в виде слизистого шнура. Из яиц развиваются личинки, которые превращаются во взрослых насекомых.

На водоемах часто паразитируют личинки водных клещей, питающихся кровью. Личинки заметны в виде красных точек.

КАРТотеКА для РАБОТЫ с ЭКРАННЫМИ ПОСОБИЯМИ

Картотека для работы с экранными пособиями представляет собой вопросы и задания, которые учащиеся выполняют после демонстрации кинофильма, диафильма или других экранных средств. В картотеке должны быть разделы по предметам, темам и отдельным экранным пособиям.

КАРТотеКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

В картотеке индивидуальных заданий для проверки знаний учащихся имеются задания различной трудности по каждой теме. Наличие подобной картотеки позволяет осуществлять дифференцированный подход к учащимся, способствует развитию интереса учащихся к биологии.

КАРТотеКА для ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ к УРОКАМ

Картотека для подготовки учителя к урокам представляет собой развернутый план изучения нового материала. В первой графе раскрыто содержание, т. е. последовательно перечисляется тот материал, который изучается на данном уроке.

Во второй графе планируются методы и организационные формы обучения для изучения данного программного вопроса. Это могут быть: рассказ, беседа, лекция (в старших классах);

лаборатор
ная рабо
нию учите
монстраци

В трет
гласно дей
учебного
тель отбир

Буква
готовляется
ся в врем
личных се
семена, ко
место хран

Обща

Содержан

1. Развитие
ники и
гии
2. Господств
науке м
зических
ставлений
3. Труды К
нея по с
тике р
и животн
значение

Налич
ших затра
потребует
делать за
работу в
тельно сн

лабораторная работа (указанная в программе); самостоятельная работа с раздаточным материалом (проводится по желанию учителя при наличии необходимого оборудования); демонстрация экранных пособий и т. д.

В третьей графе перечисляется учебное оборудование согласно действующим «Перечням...». В зависимости от наличия учебного оборудования в кабинете, выбранных методов учитель отбирает необходимое ему оборудование.

Буква «С» означает, что данное учебное оборудование изготавливается в порядке самооборудования. К этой группе относятся временные влажные препараты по ботанике (цветки различных семейств, гербарный раздаточный материал, плоды и семена, кости животных и т. п.). В этой же графе указывают место хранения (шкаф, полка).

Пример карты для подготовки учителя

Биология IX. Общая биология

Общая характеристика биологии в додарвиновский период.
Развитие описательной биологии

Содержание	Методы и приемы	Учебное оборудование, место хранения
1. Развитие ботаники и зоологии	Рассказ-беседа	
2. Господство в науке метафизических представлений	Рассказ	
3. Труды К. Линнея по систематике растений и животных, их значение	Рассказ с использованием таблиц. Работа учащихся с раздаточным материалом. Беседа-повторение с использованием транспарантов	Портрет К. Линнея. Динамическое пособие «Система растений и животных по К. Линнею» — С. Таблица «Разнообразие покрытосеменных» из серии «Основные группы растений». Гербарный материал (по 20) — С. Лютик ползучий и едкий, клевер ползучий и луговой, донник белый и лекарственный, мятлик однолетний. Динамическое пособие по классификации животных и растений — С.

Наличие подобной картотеки позволяет учителю без больших затрат времени выявить учебное оборудование, которое ему потребуется на ближайших уроках. Учитель имеет возможность делать замечания в картах для того, чтобы облегчить свою работу в последующие годы. Наличие карт подготовки значительно снижает количество времени, которое учитель затрачи-

вает на подготовку к уроку. Необходимое оборудование может быть подготовлено к уроку учениками-лаборантами. На основе карт подготовки учитель планирует приобретение недостающего оборудования, заготовку натуральных объектов для проведения лабораторных работ.

Перечисленные виды картотек ни в коей мере не должны сковывать инициативу учителя по созданию картотек, в которых отражается многообразие растений кабинета (паспортизация), работа на учебно-опытном участке, материалы краеведческого характера, текущей периодики и т. д.

Организационная деятельность учителя (заведующего кабинетом) биологии¹

Работу кабинета возглавляет заведующий из числа учителей, работающих в данном кабинете. Организационно-хозяйственная деятельность заведующего кабинетом заключается в сохранении в образцовом порядке всего имеющегося в наличии оборудования, в закупке нового оборудования, его инвентаризации, правильном размещении и хранении. Заведующий кабинетом обязан также следить за чистотой и порядком в кабинете, за состоянием живых объектов (растений и животных).

Большую помощь в ведении хозяйства кабинета могут оказать учащиеся того класса, в котором заведующий кабинетом — классный руководитель. Учащиеся этого класса ежедневно проводят влажную уборку помещения (учащиеся IV—VII классов дежурят по 4 человека, учащиеся VIII—X классов — по 2 человека). За уборку кабинета следует дежурным ежедневно ставить оценку, которую сообщать всем учащимся класса. В конце каждого месяца проводят генеральную уборку, в которой принимают участие 8—10 учеников.

При кабинете биологии следует создать актив из учащихся разных возрастных групп. Эти учащиеся проводят работу по оборудованию кабинета, принимают участие в кружковой и факультативной работе.

Значительную помощь заведующему кабинетом оказывает и школьный лаборант (по договоренности с администрацией школы, следует составить график работы лаборанта с учетом его деятельности в кабинете биологии). Лаборант под руководством учителя обеспечивает подготовку учебного оборудования к урокам, оказывает помощь учителю в проведении демонстраций, лабораторных и практических работ. Лаборант обязан знать правила техники безопасности работы в кабинете, следить за исправностью противопожарных средств и наличием средств первой помощи при несчастных случаях.

¹ Использованы материалы А. Я. Спектора и Ю. В. Зотова.

Заведующему кабинету следует составить два плана развития кабинета биологии (годовой — на предстоящий бюджетный год и перспективный — на ближайшую пятилетку). В годовом плане целесообразно предусмотреть согласно «Типовым перечням», какое учебное оборудование следует закупить, какие предметы учебного оборудования надо изготовить путем самооборудования, что изменить в оформлении кабинета и т. д.

В составлении планов развития кабинета биологии должна принять участие и администрация школы, которая из общего бюджета школы выделяет средства на приобретение нового оборудования. Разработанные планы (годовой и пятилетний) должны быть представлены на рассмотрение и утверждение педагогическому совету школы. На педагогическом совете заслушивают и отчеты заведующего кабинетом по выполнению планов.

К составлению планов и их реализации целесообразно привлекать представителей шефствующих организаций. Эта работа в школе курируется партийным бюро, директором школы и секретарем партийной организации. Шефствующие организации могут оказывать большую помощь школе — выделять средства из сверхплановых накоплений, помогать в проведении ремонта кабинета, выделять специалистов для оказания помощи учителю в организации и оборудовании кабинета.

Родительский комитет школы также может помочь в оборудовании кабинета, привлекая отдельных родителей к этой работе.

Заведующему кабинетом следует установить и постоянно поддерживать контакты с предприятиями и вузами города или района. Эти учреждения могут оказать большую помощь школе, во-первых, выделяя специалистов для проведения внеурочных занятий, а во-вторых, передавая безвозмездно оборудование, которое может быть использовано в школе. Необходимо установление контактов и с учителями других школ для обмена опытом по ведению хозяйства кабинета биологии.

Имущественно-материальные ценности кабинета биологии в зависимости от стоимости подразделяются на основные средства, малоценные и быстро изнашивающиеся предметы.

К основным средствам относится оборудование стоимостью 100 руб. и выше за единицу.

К малоценным и быстро изнашивающимся предметам относятся имущественно-материальные ценности стоимостью до 100 руб. за единицу.

Все имущественно-материальные ценности кабинета (кроме мебели и хозяйственного инвентаря, которые, как правило, находятся на ответственном хранении у заведующего хозяйством школы или помощника директора по хозяйственной части) находятся на ответственном хранении у заведующего кабинетом, назначенного приказом директора школы.

Заведующий кабинетом несет ответственность за целостность и сохранность имущества, за его использование.

Оперативный учет основных средств ведется в инвентарных списках основных средств (форма № ОС-13).

Форма № ОС-13

Инвентарная карточка или запись в инвентар- ной книге		Инвентар- ный но- мер	Полное название объекта	Первона- чальная стоимость	Выбытие (перемещение)		
					Документ		Причина выбытия
					№	Дата	
1	2	3	4	5	6	7	8

Оперативный учет малоценных предметов (учебно-наглядные пособия) стоимостью от 5 до 100 руб. за единицу ведется в книге складского учета материалов (форма № М-17).

Форма № М-17

Наименование материала							
Дата записи	№ документа	Порядковый № записи	От кого получено или кому отпущено	Приход	Расход	Остаток	Контроль (подпись и дата)

Оперативный учет малоценных предметов (учебно-наглядных пособий) стоимостью до 5 руб. за единицу ведется в ведомостях оперативного (количественного) учета (форма № 412).

Форма № 412

№ п/п	Дата поступления	Откуда и по какому документу	Наименование предметов	Количество	Отметка о выбытии					
					Дата	Кол-во	Подпись счетного работника	Дата	Кол-во	Подпись счетного работника

Каждый предмет учебного оборудования, приобретенный кабинетом биологии, независимо от источника его поступления заносится в определенную инвентарную ведомость (в зависимости от стоимости предмета). Все оборудование, сделанное силами учащихся (самооборудование), также записывается в ведомость оперативного учета (форма № 412), если не было документально обоснованных затрат, свыше установленного лимита — 5 руб. за единицу.

Закупка оборудования для кабинета осуществляется по статье 12 «Приобретение оборудования и инвентаря» (от 2—5 руб. и выше) и по статье 5 «Расходы учебные, на производственную практику учащихся, научно-исследовательские работы, приобретение книг для библиотек» (до 2—5 руб. за единицу). Объем затрат по этим статьям устанавливается вышестоящей организацией в пределах ассигнований, предусмотренных на эту цель по бюджету. При этом учитываются представленные школой данные об имеющемся и подлежащем приобретению оборудовании. Список оборудования, подлежащего приобретению в планируемом году, должен быть составлен в строгом соответствии с «Типовыми перечнями учебно-наглядных пособий и учебного оборудования для общеобразовательных школ», утвержденными приказом министра просвещения СССР.

Приобретение учебного оборудования для кабинета производится путем безналичных расчетов или лимитированными чековыми книжками через учреждения Госбанка СССР.

При безналичных расчетах через учреждения Госбанка заведующий кабинетом выписывает в торгующих, снабженческих и других организациях счета на необходимые материальные ценности. Эти счета с резолюцией директора школы об оплате передаются в централизованную бухгалтерию (бухгалтерию), которая в 3—5-дневный срок обязана произвести их оплату.

После оплаты счета централизованная бухгалтерия (бухгалтерия) выписывает представителю школы доверенность на получение материальных ценностей.

Полученное по счету и доверенности учебное оборудование приходится заведующим кабинетом биологии, о чем он на счете записывает от руки текст следующего содержания: «Все ценности, перечисленные в настоящем документе, приняты на мое ответственное хранение» — и ставит свою подпись. Счет с отметкой заведующего кабинетом в кратчайший срок передается в централизованную бухгалтерию (бухгалтерию).

Для организации учета и обеспечения контроля за сохранностью основных средств каждому предмету присваивается инвентарный номер. Если инвентарный объект является сложным, т. е. включает в себя те или иные обособленные элементы, составляющие вместе одно целое, на каждом таком элементе должен быть обозначен один и тот же инвентарный номер.

Инвентарный номер обозначают на металлическом жетоне или картонной бирке, которые прикрепляются к предмету учебного оборудования. В отдельных случаях инвентарный номер может быть обозначен краской.

Инвентарный номер, присвоенный объекту, сохраняется за ним на весь период его нахождения в школе. Номера инвентарных объектов, выбывших или ликвидированных за ветхостью, не должны присваивать другим, вновь приобретенным объектам основных средств.

Оборудование, числящееся в составе основных средств и полностью утратившее учебное значение вследствие износа, ветхого или негодного состояния, подлежит списанию.

К ветхим относятся те основные средства, на которые вследствие их физического износа нецелесообразно затрачивать средства для восстановления или ремонта. К негодным относятся те основные средства, которые не могут быть восстановлены для дальнейшего использования по причине серьезных конструктивных поломок.

Для определения непригодности оборудования к дальнейшему использованию, а также для оформления необходимой документации на списание предметов учебного оборудования приказом директора школы создается постоянно действующая комиссия в составе директора школы или его заместителя; представителя централизованной бухгалтерии по согласованию с главным бухгалтером или бухгалтера школы, ведущего учет самостоятельно; представителя общественности; материально-ответственного лица (заведующего кабинетом). Кроме постоянных членов комиссии, при списании специального учебного оборудования к участию в работе комиссии в обязательном порядке привлекаются учителя, методисты и другие работники, являющиеся специалистами по соответствующему оборудованию.

При списании имущества по малокомплектным (до 10 классов-комплектов) восьмилетним и средним школам, не находящимся на обслуживании централизованных бухгалтерий, в состав комиссии должен быть включен представитель вышестоящей финансирующей организации (района, города), исполкома городских (городов районного подчинения), поселковых и сельских Советов.

В обязанности постоянно действующей комиссии входит:

а) непосредственный осмотр предметов, подлежащих списанию, установление непригодности их к восстановлению и дальнейшему использованию;

б) установление причин, обусловивших необходимость списания предметов (износ, преждевременное выбытие вследствие нарушения нормальных условий эксплуатации или аварий и т. д.), а в некоторых случаях — виновных в этом лиц;

в) определение возможности использования отдельных узлов, деталей, частей, материалов списываемого объекта и оценка их, исходя из цен возможного использования;

г) составление акта на списание объекта или предмета (форма № ОС-4).

Акт на списание основных средств составляется в двух экземплярах и утверждается директором школы. Один экземпляр передается в централизованную бухгалтерию (бухгалтерию), второй — заведующему кабинетом.

В тех случаях, когда требуется утверждение вышестоящей финансирующей организации, акт составляется в трех экземплярах.

Списание оборудования производится:

а) по школам, обслуживаемым централизованными бухгалтериями, стоимостью до 200 руб. за единицу с санкции директора школы, стоимостью от 200 до 500 руб. за единицу с разрешения района, города и стоимостью свыше 500 руб. за единицу с разрешения соответствующего исполнительного комитета Совета народных депутатов;

б) по малокомплектным восьмилетним и средним школам, не обслуживаемым централизованными бухгалтериями, с разрешения района, города.

Списание малоценных предметов производится при полной их изношенности на основании соответствующих актов, утвержденных директором школы.

Для установления фактического наличия каждого предмета учебного оборудования в кабинете биологии, соответствия записи его в инвентарных ведомостях и степени его исправности ежегодно проводится инвентаризация. Инвентаризация проводится также при смене материально-ответственного лица (заведующего кабинетом). Для проведения инвентаризации приказом директора школы создается инвентаризационная комиссия в составе директора или его заместителя, представителя централизованной бухгалтерии (бухгалтерии) и заведующего кабинетом.

В задачи инвентаризационной комиссии входит: проверка наличия учебного оборудования, его состояние, степень исправности и комплектность, соответствие названий учебного оборудования записям их в инвентарных ведомостях и т. д.

При обнаружении инвентаризационной комиссией в кабинете предметов учебного оборудования, не числящихся в инвентарных ведомостях, эти предметы учебного оборудования оприходуются. Результаты работы инвентаризационной комиссии фиксируются в акте.

Имущество кабинета биологии в результате частого и длительного использования физически стареет. Поэтому заведующий кабинетом силами учащихся должен организовать его мелкий ремонт. Так, например, в школе можно провести подклей-

ку порванных таблиц, ремонт коллекций (замена стекла, подклейка коробок) и т. п.

С наступлением летних каникул технические средства обучения переносят из кабинета в лаборантскую комнату и основные места хранения учебного оборудования закрывают и опечатывают. Во время каникул учителю следует четко спланировать и организовать дежурства учащихся для ухода за растениями и животными кабинета биологии. С этой целью заведующий кабинетом выявляет учащихся, остающихся летом дома, составляет график их дежурств, согласовывает список дежурных и график с администрацией школы.

За несколько дней до окончания летних каникул учитель вместе с лаборантом и активом учащихся проводит работу по подготовке кабинета к новому учебному году.

Одна
логами,
нально
ся в ус
Для
специал
растени
школы,
бинете

Растен

При
очередь
гут бы
дует уч
к усло
Из
только
препод
ческие
саны в
требова
дое ра
ного и
ных с
опреде
нии ку

РАСТЕНИ

Бал
на — т

Одна из важнейших задач, стоящих перед учителями-биологами, — обеспечение уроков живыми объектами. Рационально подобранные живые растения и животные, содержащиеся в условиях школы, служат основой преподавания биологии.

Для содержания растений и животных целесообразно иметь специально оборудованное помещение. Если такового нет, то растения можно разместить в кабинете биологии и рекреациях школы, а животных (1—2 аквариума с рыбами) лучше в кабинете биологии.

Растения кабинета биологии

При подборе растений для кабинета биологии в первую очередь надо исходить из того, насколько данные объекты могут быть использованы в учебном процессе. Кроме этого, следует учитывать декоративность растений и их неприхотливость к условиям содержания.

Из всего многообразия комнатных растений остановимся только на тех, которые наиболее часто используют в практике преподавания биологии. Так как морфологические и биологические особенности комнатных растений достаточно полно описаны в специальной литературе, то будем рассматривать только требования к уходу и использованию растений в школе. Каждое растение может быть применено в качестве демонстрационного или раздаточного материала при изучении тем, связанных с морфологией растений. Поэтому учитель сам может определить, какие растения он будет использовать при изучении курса ботаники и общей биологии.

РАСТЕНИЯ ВЛАЖНЫХ ТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСОВ

Бальзамин африканский. Семейство бальзаминовых. Родина — тропическая Африка. Растение неприхотливо к почве.

Летом полив обильный (за что растение называют Ванька мокрый), зимой умеренный. Требователен к освещению. Цветки ярко-розовые (еще одно название — огонек).

Растение может быть использовано для демонстрации передвижения жидкости по сосудам стебля, цветков, саморазбрасывания семян, искусственного опыления, вегетативного размножения стеблевыми черенками.

Бегония королевская, или бегония рекс. Семейство бегониевых. Родина — острова Ява и Мадагаскар. Растение нуждается в повышенной влажности, поэтому хорошо растет рядом с аквариумами или во влажной камере. Летом полив обильный, зимой умеренный, опрыскивание производить нельзя. Яркое солнечное освещение вредно. Зимой содержат при температуре 12—15°C. Пересадку производят ежегодно в почвенную смесь, состоящую из листовой, перегнойной, дерновой земли и песка в равных пропорциях.

Бегонию используют для демонстрации вегетативного размножения частями листа и надрезами на листе, а также как растение, приспособленное к жизни при слабом освещении в тропическом лесу.

Восковой плющ, или хойя мясистая. Семейство ластовневых. Родина — тропическая Азия. Летом поливают ежедневно, часто опрыскивают, прямых солнечных лучей не переносит. Зимой полив умеренный, воздух сухой. Молодые растения пересаживают ежегодно в смесь глинисто-дерновой земли (2 части) и торфяной земли (1 часть). Растение легко черенкуется, для декоративности рекомендуется в один горшок сажать несколько растений. Цветет летом.

Восковой плющ используют при изучении стебля (лианы), вегетативного размножения черенками и для демонстрации растения, приспособленного к незначительному испарению влаги (листья имеют толстую кутикулу и восковой налет).

Драцена. Семейство лилейных. Родина — тропическая Африка. Летом драцену следует держать на полутенистом окне, ежедневно поливать, часто опрыскивать и протирать. Зимой содержат при температуре не выше 15°C, поливают редко. Пересаживают весной в почвенную смесь, состоящую из дерновой, листовой земли, песка и перепревшего навоза.

Драцена может быть использована для демонстрации вегетативного размножения стеблевыми черенками.

Зигокактус. Семейство кактусовых. Родина — влажные тропические леса Бразилии, где растет на ветвях деревьев, как эпифит. Цветет зигокактус в декабре или январе. Поливают обильно начиная с октября (время появления бутонов). После цветения наступает период покоя и растение поливают редко. Несмотря на обильный полив в период бутонизации, поливают только тогда, когда подсохнет верхний слой почвы, в противном случае растение сбрасывает бутоны. Для сохранения буто-

нов не следует в это время переставлять и поворачивать растение. Зигокактус не переносит яркого солнца, засухи, низких температур. Температура должна быть постоянной около 14—16°C. Хорошо растет зигокактус на почвенной смеси из 1 части листовой земли, $\frac{1}{4}$ дерновой, $\frac{1}{4}$ песка и $\frac{1}{8}$ части кусочков древесного угля. Для дренажа применяют мелко битый кирпич.

В школе зигокактус используют для демонстрации вегетативного размножения черенкованием (черенки — 2—3 членка) и видоизменения вегетативных органов.

Колеус. Семейство губоцветных. Родина — остров Ява. Рекомендуются для светлых помещений. При содержании на хорошо освещенных окнах окраска листьев становится яркой, при недостатке освещения — бледнеет. Летом полив обильный, зимой умеренный. При температуре ниже 15°C растение сбрасывает листья и у него загнивают корни. Хорошо растет в смеси дерновой (1 часть), перегнойной земли (2 части) и песка (1 часть).

Используют колеус при демонстрации размножения черенками и зависимости окраски листьев от освещенности.

Монстера. Семейство ароидных. Родина — тропическая Америка. Растение теневыносливое и влаголюбивое. На его росте отрицательно сказываются сквозняки. Летом полив обильный, зимой умеренный, опрыскивание обязательно. Молодые растения ежегодно пересаживают в почвенную смесь: дерновая, листовая, перегнойная земля и песок в равных пропорциях. Взрослые растения можно не пересаживать несколько лет.

В школе монстеру используют при изучении придаточных корней и их роли в питании растений, для демонстрации выделения избытка влаги через водяные устья (гидатоды), как пример лианы, вегетативного размножения черенками, изменчивости расчленения листа по мере его роста.

Панкрациум. Семейство амариллисовых. Родина — Антильские острова. Цветет панкрациум осенью или зимой. После цветения растение нуждается в 2—3-месячном покое, во время которого его содержат на полутененном окне и поливают умеренно. После периода покоя растение переставляют на светлое окно и обильно поливают. Почвенная смесь для панкрациума состоит из глинисто-дерновой, листовой и перегнойной земли с добавлением песка.

Панкрациум используют для демонстрации цветка и размножения луковицами-детками.

Традесканция. Семейство коммелиновых. Родина — тропическая и Северная Америка. Растет в любой почве. Летом обильная поливка и опрыскивание, зимой поливка умеренная. Лучше растет при рассеянном свете. Легко черенкуется в любое время года. В школе могут быть использованы различные виды: традесканция вергинская, традесканция белоцветковая, традесканция зебровидная.

Традесканция — хороший объект для наблюдений при изучении клетки и движения цитоплазмы (волоски тычиночных нитей, волоски у основания листьев), устьиц (эпидермис нижней стороны листа), корневых волосков и корневого чехлика (на корнях черенков), для постановки опытов по размножению черенками и отводками, образованию придаточных корней.

Фигус, или каучуковое дерево. Семейство тутовых. Родина — Индия. Растение нетребовательно к свету и может развиваться вдали от окна. Так как его крупные листья испаряют много влаги, летом необходима обильная поливка и опрыскивание, зимой поливка умеренная. Следует регулярно обмывать листья. С марта по август подкармливают. Почвенную смесь для этого растения готовят из дерновой и перегнойной земли с примесью песка.

Фигус используют для приготовления микропрепарата поперечного разреза листа, эпидермиса с устьицами, а также для демонстрации вегетативного размножения черенками.

Циперус. Семейство осоковых. Родина — остров Мадагаскар. Это растение болотное, оно нетребовательно к почве, хотя лучше растет в питательной влажной почве, состоящей из 2 частей глинисто-дерновой земли, 2 частей торфяной и 1 части песка. Горшки с циперусами ставят в поддоны с водой или опускают наполовину в аквариумы.

В школе циперус используют как пример болотного растения, а также для демонстрации вегетативного размножения делением и черенкованием.

Эпифиллум. Семейство кактусовых. Родина — тропическая Америка. Цветет растение весной, иногда и осенью. Растет в любой почве с добавлением перепревшего навоза. Летом эпифиллум следует держать на ярко освещенном месте, обильно поливать и опрыскивать. Зимой полив умеренный, хорошо освещенное место и температура 10—12°C.

Используют эпифиллум для демонстрации вегетативного размножения и видоизменения вегетативных органов.

РАСТЕНИЯ СУБТРОПИКОВ

Аспарагус. Семейство лилейных. Родина — Южная Африка. Наиболее широко распространены аспарагусы перистый и Шпренгера. Это очень декоративные растения, широко применяемые для озеленения помещений. Хорошо растут аспарагусы вблизи светлых окон, однако не переносят прямого солнечного света и сухости. Летом растения обильно поливают и опрыскивают, зимой полив умеренный; содержат их в светлом помещении при температуре около 12°C. Для аспарагусов необходима просторная посуда и почвенная смесь, составленная

из глинисто-дерновой, перегнойной и листовой земли с добавлением песка.

Используются аспарагусы для демонстрации вегетативного размножения делением, видоизменения побегов, клубней с запасной водой тканью.

Аспидистра. Семейство лилейных. Родина — Япония. Это самое неприхотливое растение, используемое для озеленения плохо освещаемых помещений. Аспидистра может расти на любой почве, при недостатке влаги и света, при резких колебаниях температуры. На свету, при обильной поливке, в почвенной смеси, состоящей из 1 части дерновой, 1 части перегнойной земли и $\frac{1}{2}$ части песка, аспидистра сильно разрастается. Желательно еженедельно обмывать листья водой.

Аспидистра находит применение при демонстрации корневища и размножения делением корневища.

Аукуба японская, или золотое дерево. Семейство кизиловых. Родина — Япония, Китай. Растение теневыносливое, может расти как на светлых, так и на тенистых окнах. Летом необходима обильная поливка и подкормка. Зимой следует содержать при температуре 12—14°C, поливать умеренно. Плохо переносит перестановку с места на место.

Благодаря теневыносливости и листьям с золотистыми пятнами аукуба используется для озеленения затемненных мест. Размножается это растение черенкованием, которое можно проводить весной и осенью в почвенную смесь из листовой (4 части), дерновой земли (2 части) и песка (1 часть).

Зефирантес, или выскочка. Семейство амариллисовых. Родина — Центральная Америка. Растение обладает фитонцидными свойствами. Цветет с весны до осени. Зефирантес хорошо растет при обильном поливе на солнечном окне. Желательна почва, состоящая из смеси листовой и дерновой земли с добавлением песка. Для обильного цветения выскочек луковицы осенью просушивают на открытом воздухе и хранят в песке в прохладном месте. В феврале их высаживают, обильно поливают и выставляют на солнечное окно.

В школе зефирантес может быть использован для демонстрации цветка и вегетативного размножения луковичками-детками.

Иглица. Семейство лилейных. Родина — Южная Европа. Ветвистый вечнозеленый полукустарник, неприхотливый к условиям существования. Растет на любой почве, не требует обильной поливки, переносит засуху.

Иглицу используют для демонстрации видоизменений побегов.

Камнеломка. Семейство камнеломковых. Родина — Китай, Япония. Растение неприхотливое, может расти на любой почве, но лучше развивается на почвенной смеси из 1 части дерновой, 2 частей листовой земли с добавлением песка. Летом реко-

мендуется обильная поливка и полутенистые места, зимой — светлое прохладное помещение и умеренная поливка. У камнеломки отрастают многочисленные нитевидные побеги (усы), на которых образуются листовые розетки. Это и используется в школе при демонстрации вегетативного размножения усами.

Кипарис вечнозеленый. Семейство кипарисовых. Родина — Средиземноморье. В комнатных условиях разводят две разновидности кипариса: горизонтальный и пирамидальный. Растение неприхотливое, используют его для озеленения прохладных помещений. Летом необходима обильная поливка и опрыскивание, зимой — светлое прохладное помещение и умеренная поливка. Хорошо растет на почвенной смеси, составленной из глинисто-дерновой, листовой и торфяной земли. Размножается черенками и семенами.

В школе демонстрируют как пример хвойного растения.

Кливия. Семейство амариллисовых. Родина — Южная Африка. Неприхотливое растение, цветущее в конце зимы, весной и летом. Во время цветения нуждается в обильной поливке и подкормке. В конце лета после отцветания растение переносят в прохладное помещение (10—12°C) и поливку уменьшают. Для кливии составляют почвенную смесь из глинисто-дерновой и листовой земли с примесью песка. Размножается растение семенами и корневыми отпрысками.

Кливию широко используют в преподавании ботаники: при изучении цветка, опыления, образования плодов, строения устьиц, вегетативного размножения корневыми отпрысками.

Папоротники. Семейство многожизненных. Это влаголюбивые и теневыносливые растения, нуждающиеся в регулярном поливе, опрыскивании и влажном воздухе. Хорошо растут во влажной камере. Прямые солнечные лучи вызывают отмирание листьев, поэтому их надо содержать на рассеянном свете. Плохо переносят сквозняки, холодный воздух, пыль. Для папоротников используют почвенную смесь из 2 частей глинисто-дерновой, 1 части торфяной земли и 1/2 части песка. Размножаются папоротники делением куста и спорами. Одними из наиболее распространенных папоротников в комнатном цветоводстве являются нефролепис высокий и венерин волос.

Используют папоротники для демонстрации внешнего вида, а также спор и образования заростка.

Пеларгония. Семейство гераниевых. Родина — Южная Африка. Различают четыре группы пеларгоний: зональные, душистые, крупноцветные и плющевидные. Цветет пеларгония с весны до поздней осени. Для продолжительного цветения летом ее обильно поливают и держат на солнечных окнах, а зимой — в сухом прохладном помещении. Хорошо растут пеларгонии на почвенной смеси, состоящей из дерновой и листовой земли с примесью песка.

В школе пеларгонии используют для наблюдения корневого давления, испарения воды листьями и демонстрации вегетативного размножения черенками.

Плющ обыкновенный. Семейство аралиевых. Родина — Южная Европа. Растение теневыносливое, хорошо растет в прохладном помещении. Летом нужна обильная поливка и подкормка. Для почвенной смеси берут 1 часть дерновой, 2 части перегнойной земли и 1 часть песка. Хорошо размножается черенками однолетних побегов.

Используя плющ, можно продемонстрировать корневое давление, придаточные корни-присоски, размножение черенками и отводками.

Узамбарская фиалка, или африканская фиалка, или сенполия. Семейство геснериевых. Родина — Узамбарские горы Африки (Танганьика). При хороших условиях содержания цветет 8—10 месяцев. Хорошо растет на северных светлых окнах. От прямых солнечных лучей листья желтеют, скручиваются, а цветки деформируются. Поливка умеренная, не переносит ни заливания, ни пересушивания земляного кома. Наиболее благоприятная температура 18—20 °С. Почвенную смесь для фиалки готовят из перегнойной, листовой земли и песка, обязателен хороший дренаж.

На узамбарской фиалке можно продемонстрировать вегетативное размножение листовыми черенками.

Фатсия японская, или аралия японская. Семейство аралиевых. Родина — Япония. Растение летом держат на свету при температуре 18—20 °С, обильно поливают и подкармливают. Зимой полив умеренный, содержат в светлом помещении при температуре 5—8 °С. Зимой в теплом помещении нижние листья опадают, а верхние обвисают. Для аралии готовят почвенную смесь из 1 части глинисто-дерновой, 2 частей перегнойной земли и 1 части песка. Растение не выносит застаивания воды, поэтому необходим хороший дренаж.

На аралии можно продемонстрировать быстрое восстановление тургора и прививку (на аралию можно привить плющ).

Фуксия. Семейство кипрейных. Родина — Центральная и Южная Америка. Неприхотливое растение, можно содержать на северных окнах. Летом проводят обильную поливку и опрыскивание, зимой поливку уменьшают и фуксию переносят в прохладное (5—10 °С) и светлое помещение. Фуксию не следует переставлять с места на место, поворачивать, так как при этом она теряет листья, бутоны, цветы. Хорошо растет на почвенной смеси: глинисто-дерновая и перегнойная земля с добавлением песка.

Фуксию используют при изучении цветка, а также для демонстрации вегетативного размножения черенками.

Хлорофитум пучковатый. Семейство лилейных. Родина — Южная Африка. Светолюбивое растение, хорошо растет в дер-

новой земле. Летом поливка обильная, зимой умеренная. К температуре нетребователен.

Используя хлорофитум, можно продемонстрировать растение-эпифит (на родине хлорофитум растет на коре деревьев и во время засухи потребляет запасы воды, накопленные в корнях). Кроме этого, можно показать вегетативное размножение детками и делением куста.

Циссус, или виноград комнатный. Семейство виноградных. Родина — Южная Африка. Растение растет очень быстро, поэтому необходима обильная поливка и ежегодная пересадка в почвенную смесь из глинисто-дерновой (1 часть), волокнисто-торфяной земли (2 части) и крупнозернистого песка ($\frac{1}{2}$ части). Летом, кроме поливки, необходимо опрыскивание и подкормка. Зимой, хотя растение и прекращает рост, поливка умеренная при температуре 14—16°C. Растение нуждается в мытье и чистке.

В школе циссус используют для демонстрации лиан, опыта по корневому давлению, вегетативного размножения черенками.

РАСТЕНИЯ ПУСТЫНЬ

Кактусы. Семейство кактусовых. Родина — Центральная и Южная Америка. Это неприхотливые растения, хорошо растущие на почвенной смеси из глинисто-дерновой, листовой и перегнойной земли с добавлением песка, мелкого щебня и кусочков древесного угля. Хороший дренаж обязателен. Летом, во время сильного роста, нельзя допускать высыхания почвы. Поливать летом лучше вечером, в остальное время года — утром, в солнечную погоду. Частота поливов кактусов зависит от температуры: чем температура ниже, тем поливают реже. Осенью полив постепенно уменьшают, а зимой поливают очень редко. Опрыскивание производят весной и летом, по вечерам, осенью опрыскивание уменьшают, зимой прекращают совсем. Зимой кактусы содержат при температуре 8—14°C в светлом месте (желательно дополнительное освещение) и поливают один раз в 7—14 дней (в зависимости от температуры). Весной кактусы надо притенять, чтобы избежать солнечных ожогов. Из большого количества кактусов пустынь для содержания в кабинете биологии можно рекомендовать пейрескию колючую, 2—3 вида из подсемейства опунциевых и 2—3 вида из подсемейства цереусовых.

Кактусы используют для демонстрации видоизменений стеблей, метаморфозов листьев и постановки опытов по прививке и размножению черенками.

Алоэ древовидное, или столетник. Семейство лилейных. Родина — Южная Америка. Растение светолюбивое, летом его содержат на полном солнечном освещении, зимой — в свет-

лом месте. Летом полив умеренный, зимой растение должно находиться в состоянии покоя, лучшая температура 8—10°C, поливают редко. Для алоэ составляют почвенную смесь из глинисто-дерновой (2 части), листовой, перегнойной земли и крупнозернистого песка (по 1 части). Хороший дренаж обязателен.

В школе алоэ используют для демонстрации вегетативного размножения (боковыми побегами или срезанными верхушками) и как растение, приспособленное к жизни в условиях недостатка влаги.

Бриофиллум. Семейство толстянковых. Родина — Мадагаскар. Растение неприхотливое, растет на песчано-дерновой почве при умеренном поливе, на хорошо освещенном месте.

Это растение короткого дня, поэтому, регулируя освещение, можно вызвать цветение. Бриофиллум очень активен к вегетативному размножению. По краю листа образуются детки — маленькие растеньица с толстыми листьями и корнями. При попадании деток на влажную почву они начинают расти.

Сансевьера цейлонская, или щучий хвост. Семейство лилейных. Родина — Цейлон. Летом и зимой растение следует содержать на хорошо освещенном месте, тогда окраска листьев будет более интенсивной. У сансевьеры корневище поверхностное, поэтому ее надо выращивать в широкой посуде. Поливать летом и зимой надо умеренно, избыток влаги вреднее, чем сухость. Почвенную смесь готовят из дерновой (2 части) и листовой земли (1 часть) с примесью крупнозернистого песка.

В школе может быть использована для демонстрации корневища, размножения частями корневища и листьями. Возможна постановка опытов, доказывающих увеличение интенсивности окраски листьев в зависимости от освещенности.

ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Подробно о водных растениях будет сказано ниже, при описании условий содержания рыб в аквариуме. Здесь же мы остановимся лишь на использовании некоторых растений на уроке.

Валлиснерию используют для приготовления микропрепаратов при изучении клетки и движения цитоплазмы.

Элодея находит широкое применение при постановке опытов, доказывающих выделение растениями на свету углекислого газа, а также используют для приготовления микропрепаратов при изучении клетки и движения цитоплазмы.

Горец, или гречиху земноводную, используют для постановки опытов по влиянию внешней среды на изменчивость (водная форма образует широколанцетные листья, блестящие, гладкие; наземная форма — узколанцетные листья, морщинистые, с зазубренными краями, с волосками на поверхности).

Ряску маленькую используют для демонстрации как одно из самых маленьких цветковых растений и видоизменений стебля и редукции листьев.

Стрелолист обыкновенный, на нем демонстрируют разнолиственность (подводные листья — тесьмовидная форма, плавающие листья — сердцевидные, воздушные листья — стреловидные).

Выращивать растение надо в высоком сосуде.

Пузырчатка обыкновенная — хороший объект для демонстрации растения, питающегося животными.

В кабинете биологии необходимо иметь и некоторые растения из окружающей природы, которые могут быть использованы для наблюдений и постановки опытов. При наличии влажной камеры можно в течение зимы содержать росянку круглолистную, кислицу, мхи, папоротники. Кроме того, можно проводить раннюю выгонку растений.

В определенные периоды учебного года необходимо иметь для уроков некоторые сельскохозяйственные растения на ранних стадиях развития. С этой целью проращивают семена этих растений и проводят за ними наблюдения.

ПОЧВЕННЫЕ СМЕСИ

Корневая система комнатных растений развивается в ограниченном объеме почвы, поэтому она должна быть особенно питательной. Учитывая индивидуальные требования растений, необходимо составить почвенные смеси. Для большинства комнатных растений необходима почвенная смесь, состоящая из дерновой, перегнойной, листовой и торфяной земли с добавлением песка. Любая почвенная смесь должна обладать следующими качествами: содержать питательные вещества, необходимые растению; быть влаго- и воздухопроницаемой; обеззараженной от вредителей и возбудителей болезней.

Растения, имеющие толстые корни, сажают в более плотную почву, где дерновая земля составляет $\frac{1}{3}$ количества смеси. В почву средней плотности (смесь листовой, дерновой и перегнойной земли) сажают растения с быстрорастущими и хорошо развитыми корнями. В легкую почву сажают растения со слабо развитыми корнями.

Дерновая земля, обладающая большим запасом питательных веществ, используется как составная часть почти во всех почвенных смесях. Большое количество дерновой земли уплотняет почву и делает ее слабо водо- и воздухопроницаемой. Дерновую землю заготавливают на участках с хорошим травостоем из бобовых и злаковых трав. Дёрн заготавливают летом и осенью. Нарезают дернину толщиной 10—15 см, шириной 20—30 см и длиной 30—35 см. Куски дернины укладывают травой к траве штабелями высотой до 1,5 м, кладут прослойки из коровьего навоза с добавлением извести. На вершине штабеля

делают углубление, где могла бы скапливаться вода (дождь или полив). В течение лета для быстрого разложения штабель перелопачивают и поливают несколько раз. Дерновая земля, полученная с глинистых почв, тяжелая, с супесчаных — легкая.

Перегнойная земля представляет собой полностью разложившийся навоз. Если рядом со школой есть парниковое хозяйство, то перегнойную землю получают из навоза, используемого для набивки парников. Из парников, набитых весной, к осени можно уже получить перегнойную землю. Для улучшения качества перегнойной земли ее можно еще год выдерживать в кучах.

Листовую землю получают из опавшей листвы деревьев (кроме листьев дуба и ивы, так как они содержат дубильные вещества). Осенью листья сгребают в кучи, весной и летом листву дважды перелопачивают (если лето сухое, то листву следует поливать). Через два года листовая земля готова.

Торфяную землю получают из разложившегося торфа. Эта земля рыхлая, легкая, обладает большой влагоемкостью. Для получения торфяной земли торф держат в кучах 2—3 года и перелопачивают.

Для составления почвенных смесей используют речной песок, он придает почве рыхлость и пористость. Перед использованием речной песок следует отмыть от различных примесей. Речной песок применяют не только для составления смесей, но и для дренажа и при черенковании.

Заготовленные земли хранят в ящиках и по мере необходимости из них составляют почвенные смеси.

УХОД ЗА КОМНАТНЫМИ РАСТЕНИЯМИ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

Уход за комнатными растениями заключается в обеспечении их всем необходимым: светом, теплом, водой и питательными веществами.

Исходя из отношения растений к свету, их размещают на подставках, стеллажах вблизи окон. На окнах, расположенных на южной, юго-западной и юго-восточной стороне, можно размещать любые светолюбивые растения. На окнах северной стороны светолюбивые растения получают рассеянный свет, недостаточный для роста и развития, в результате этого они растут плохо и не цветут.

В зимнее время, как правило, потребность растений в свете не обеспечивается. Даже растения, расположенные на окнах, не получают достаточного освещения, так как часть света поглощается стеклами и отражается переплетами оконных рам. Поэтому оконные стекла нужно всегда содержать в чистоте, а светлая окраска помещения способствует лучшей освещенности.

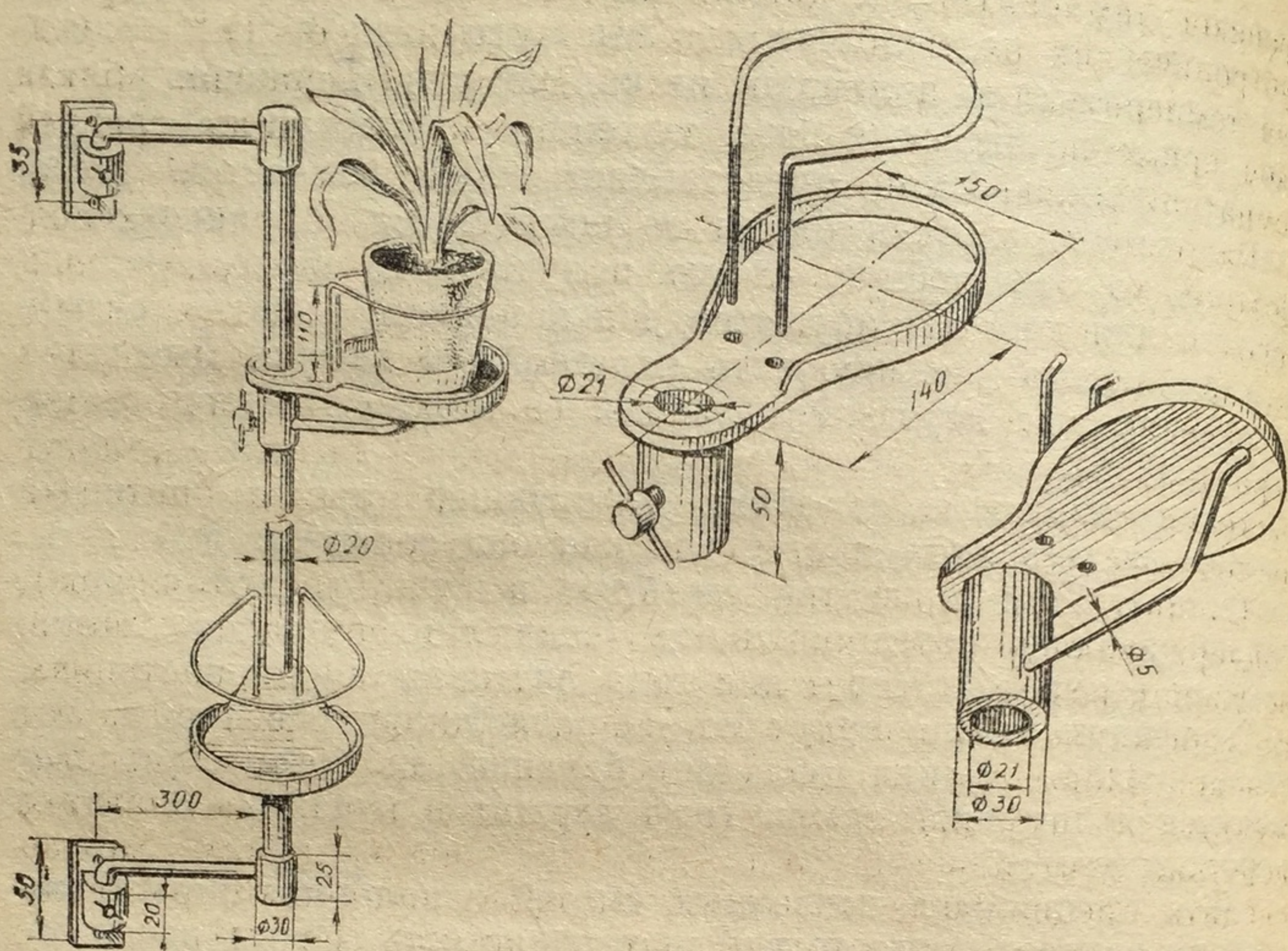


Рис. 23. Стойки для растений (по И. В. Козырю).

Если кабинет биологии располагает специальным помещением для растений и животных, то большинство растений размещают на окнах этого помещения. Для этого подоконники следует расширить, приделав к ним доску на кронштейнах. Кроме того, окна оборудуют специальными полочками и горками. Ампельные растения можно повесить к верхней части окна. Вблизи окна растения размещают на специальных подставках.

Если школа не имеет специального помещения для живых объектов, то часть растений размещают в кабинете биологии, а часть — в лаборантской комнате.

Непосредственно в кабинете биологии некоторое количество растений может быть размещено на специальных стойках (рис. 23), которые крепятся к стене (конструкция И. В. Козыря) или враспор в пол и потолок (конструкция В. В. Городничевой).

Растения, размещенные на постоянные места, получают в основном свет только с одной стороны, от окна. В силу положительного фототропизма стебли и листья поворачиваются в сторону света и получают однобокие формы. Поэтому растения следует периодически поворачивать так, чтобы все стороны получали достаточно света.

Многие комнатные растения очень чувствительны к изменению температурного режима. Зимой для растений влажных

тропиков тем субтропическая температура окон пример комнатной температуры. Растения

Поэтому их боров или поры отрицатель и корневая с пературой во растения сле цветочные гор

Отопитель поддерживаю иссушают во. Во избежани с водой. Пов женные вбли действие цен сделать спец от сухого теп

Для под проветривать также регул чество воды



Рис. 24. Устройство для обогрева растений от солнца (по Г. Креаций).

тропиков температуру поддерживают на уровне $18-20^{\circ}\text{C}$, для субтропических растений и растений пустынь — $6-12^{\circ}\text{C}$. Средняя температура в помещениях $16-19^{\circ}\text{C}$, температура вблизи окон примерно на $2-3^{\circ}\text{C}$, а на окнах на 5°C ниже средней комнатной температуры.

Растения плохо переносят как излишнее тепло, так и холод. Поэтому их не следует размещать вблизи отопительных приборов или под открытой форточкой. На колебания температуры отрицательно реагируют как надземные части растений, так и корневая система. Поэтому важно следить не только за температурой воздуха, но и за температурой почвы. Поливая растения следует водой комнатной температуры и притенять цветочные горшки, стоящие на солнечной стороне.

Отопительные приборы (особенно центральное отопление), поддерживающие постоянную температуру в помещении зимой, иссушают воздух, что отрицательно сказывается на растениях. Во избежание этого между растениями ставят плоские сосуды с водой. Повышают влажность воздуха и аквариумы, расположенные вблизи растений. Чтобы предотвратить иссушающее действие центрального отопления, на подоконниках можно сделать специальные козырьки, которые защищают растения от сухого теплого воздуха, идущего от батарей (рис. 24).

Для поддержания влажности воздуха помещение следует проветривать, при этом не допускать сквозняков. Влажность также регулируют поливом растений и опрыскиванием. Количество воды для полива и его регулярность зависят от вида

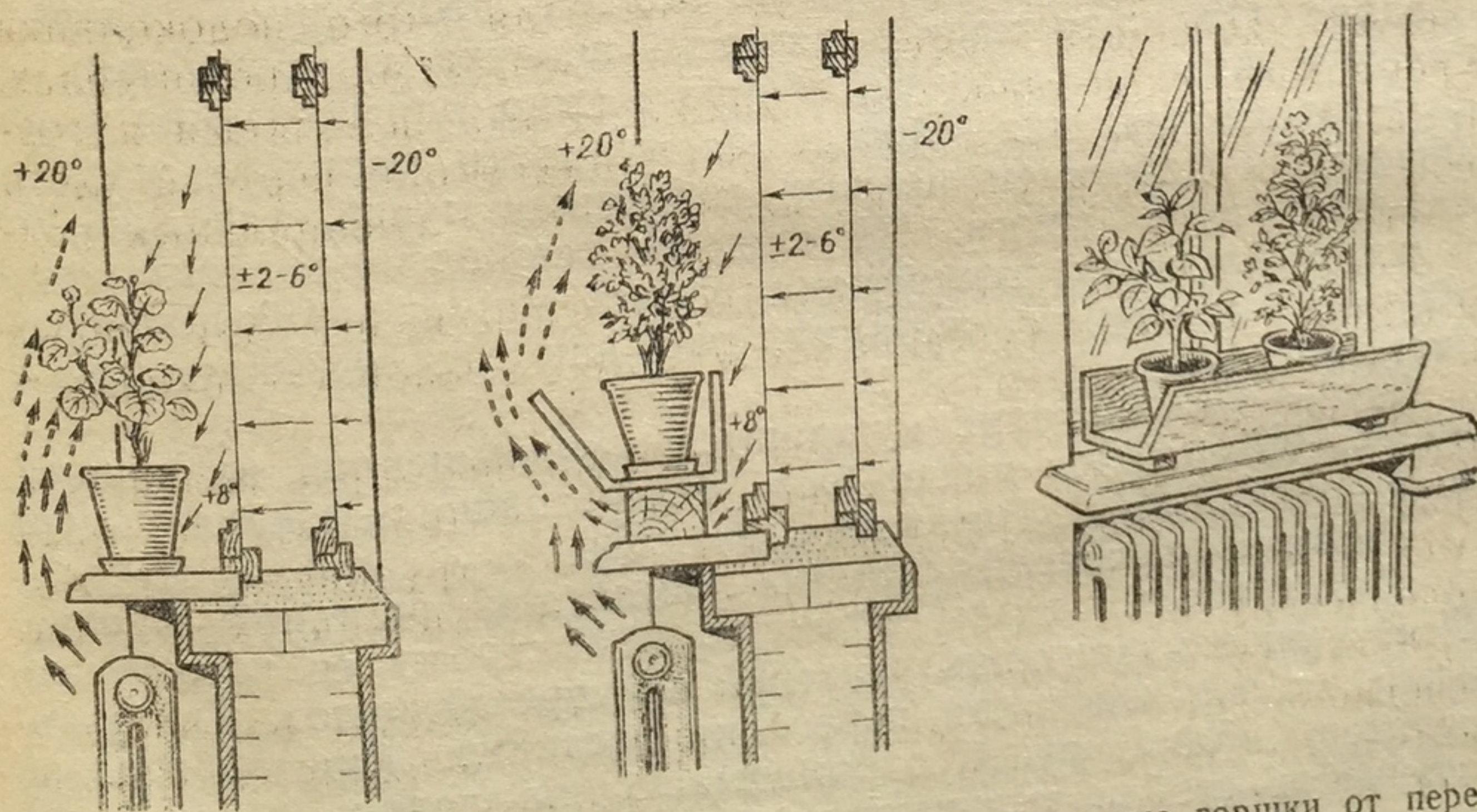


Рис. 24. Устройство козырьков, предохраняющих цветочные горшки от перегрева солнцем летом или от чрезмерного охлаждения зимой и защищающих растения от сухого теплого воздуха, идущего от радиаторов центрального отопления (по Г. Е. Киселеву). Для лаборантской, уголка живой природы и рекреаций.

растения, от влажности воздуха и температуры помещения. Весной и летом растениям требуется больше влаги (в период роста), зимой — меньше. Земля в цветочных горшках должна находиться в умеренно влажном состоянии.

Влажность почвы определяется рядом признаков: во-первых, по внешнему виду почвы — сухая почва светлее влажной; во-вторых, по звуку — если постучать по горшку с сухой почвой, то звук получится звонкий, с влажной почвой — глухой; в-третьих, по рассыпчатости — сухая почва рассыпается, влажная — размазывается.

Поливать растения следует водой комнатной температуры или на $2-3^{\circ}\text{C}$ теплее. Если использовать для полива водопроводную воду, то она должна отстояться (для удаления хлора). При поливе лейку следует держать близко к почве, чтобы вода не размывала ее. Растения следует поливать обильно, вода должна пропитать весь ком земли, а ее излишек вытечет через дренажное отверстие горшка в поддонник. Через час, если вода из поддонника не впиталась земляным комом, ее следует слить. Если вода в поддоннике находится постоянно, то почва закисает от недостатка воздуха и корни загнивают.

Влажность земляного кома поддерживается и рыхлением, которое уменьшает испарение воды с поверхности почвы. Рыхлить надо после полива, когда подсохнет поверхностный слой почвы. Рыхление проводят осторожно, только по краю цветочного горшка, чтобы не повредить корневую систему растения.

Для многих растений, кроме полива, необходимо и опрыскивание. Оно повышает влажность воздуха и уменьшает испарение воды листьями. Особенно важно опрыскивание в период роста растения. Нельзя опрыскивать растения, находящиеся под действием прямых солнечных лучей, так как это может вызвать ожоги. Не следует также опрыскивать растения с листьями, покрытыми волосками, с бархатистыми и стеблеобъемлющими листьями, так как это вызывает загнивание листьев.

Некоторые растения нуждаются в повышенной влажности. Для их содержания может быть использована влажная камера (конструкция Н. М. Верзилина, рис. 25).

Развитие корневой системы комнатных растений в ограниченном объеме почвы приводит к быстрому ее истощению. Для улучшения питания растений их пересаживают. Для установления необходимости пересадки растение (предварительно политое) правой рукой опрокидывают на ладонь левой руки, пропуская стебли между пальцами, и снимают горшок. Если цветочный горшок не снимается следует его краем осторожно постучать о стол.

Пересадка необходима в том случае, если корни растения оплели ком земли и на его поверхности из корней образо-

вался как бы войлок. Пересадку растений следует делать весной, с марта по май, когда растения готовятся тронуться в рост и легко могут окрепнуть. Пересаживаемое растение выбивают из горшка и удаляют осторожно землю. Сухие и загнившие корни срезают ножом. Для предупреждения загнивания корней места срезов присыпают толченым углем.

Перед пересадкой подготавливают посуду. Новый горшок должен быть на номер больше (старый горшок должен плотно входить в новый). Если пересаживать в большую посуду, то почва закисает, вызывая загнивание корней. При пересадке в новый горшок его следует вымочить в растворе суперфосфата (суперфосфат нейтрализует известь, которая находится в небольших количествах в стенках новых горшков), а затем промыть водой и высушить.

Посуду, бывшую в употреблении, перед посадкой в нее растения следует прокипятить в течение получаса или вымочить в течение нескольких часов.

В новый горшок на дно кладут черепок, закрывая им водостойное отверстие, насыпают слой крупного речного песка для дренажа. Сверху на песок насыпают почвенную смесь небольшим холмиком и ставят на него растение так, чтобы корневая шейка была на 1—2 см ниже края горшка. Поддерживая растение, насыпают вокруг него почвенную смесь необхо-

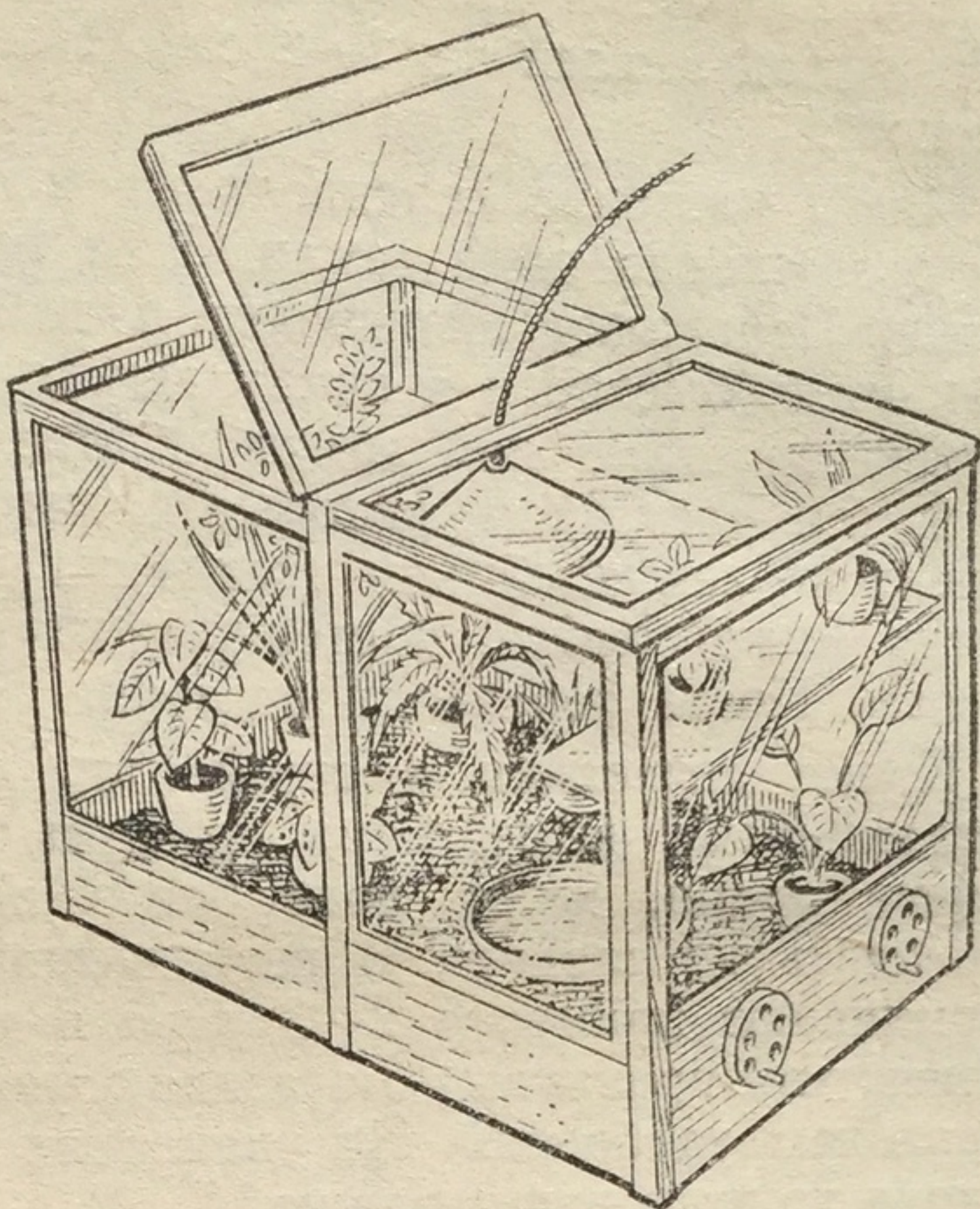


Рис. 25. Влажная камера (по Н. М. Верзилу).

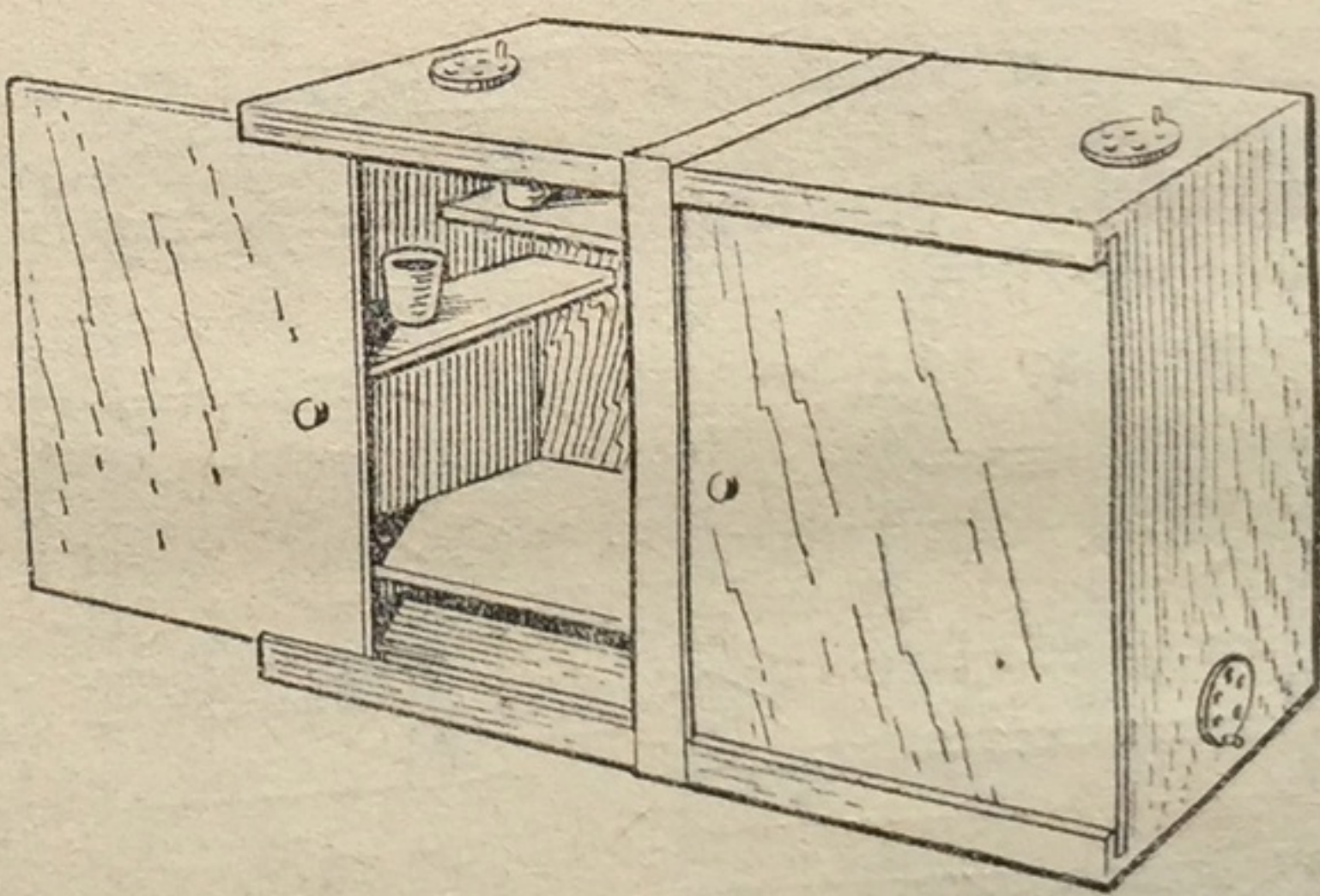


Рис. 26. Темновая камера (по Н. М. Верзилу).

димого состава и приминают ее (край горшка должен возвышаться над землей на 1—2 см). После пересадки растение поливают.

Часто растение переносят из меньшего горшка в больший без разрушения кома земли. Этот прием носит название перевалки. Перевалку производят в том случае, когда корни растения очень быстро и к концу вегетационного периода уже полностью оплетают ком земли. Кроме того, перевалку применяют к тем растениям, которые плохо переносят пересадку. При перевалке земляной ком ставят на дренажный слой, а промежутки между комом и стенками горшка заполняют почвенной смесью. После перевалки растение также следует полить.

Кроме пересадки и перевалки, для обеспечения растения питательными веществами следует проводить подкормку. В зимнее время, когда рост растений замедляется, подкормку проводить не следует. В весенне-летний период растения подкармливают примерно 2—3 раза в месяц. В настоящее время в специализированных магазинах можно приобрести смеси минеральных удобрений. На упаковках этих смесей имеется инструкция по их использованию.

Для нормального роста и развития растений необходимо содержать их в чистоте. Примерно 2 раза в месяц следует проводить чистку растений, которая заключается в протирании

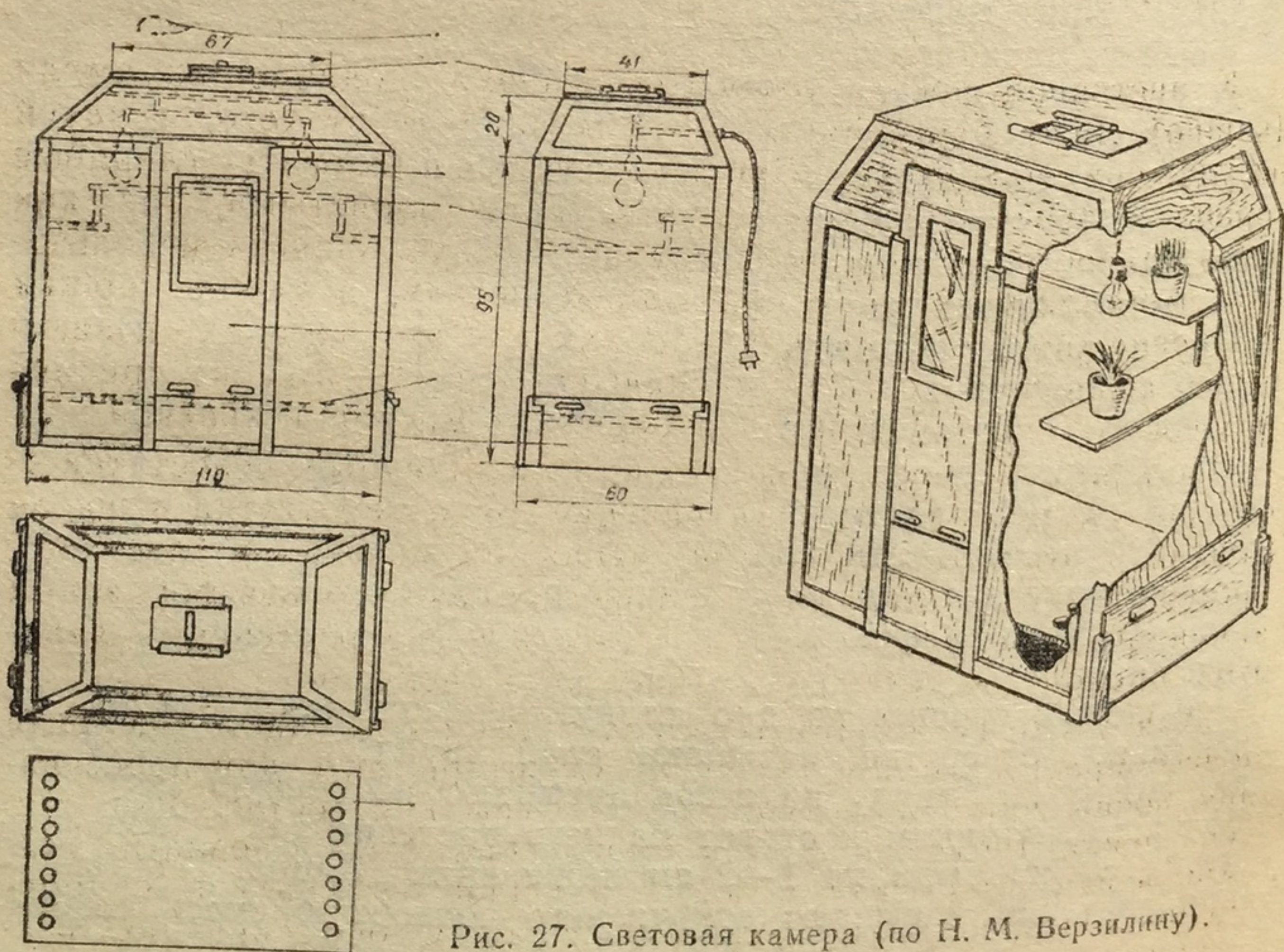


Рис. 27. Световая камера (по Н. М. Верзилу).

листьев губкой, смоченной в чистой воде или в воде с добавлением зеленого мыла. При этом цветочные горшки надо обвязывать пленкой или клеенкой, чтобы раствор мыла не попал на почву.

Все растения, находящиеся в кабинете биологии, должны иметь этикетки. На этикетках пишут видовое название растения, семейства и указывают родину. В. В. Городничева рекомендует делать этикетки из оргстекла или из обычного стекла, а надписи масляной краской или темперой (краски не смываются водой). Это гигиенично и красиво. Этикетки прикрепляют проволокой к цветочному горшку так, чтобы они не закрывали само растение. Желательно иметь на этикетках номера, соответствующие номерам паспортов, находящихся в специальной картотеке. В паспорт, кроме перечисленных данных, заносят сведения о морфологических и биологических особенностях растений и требования к уходу за ними.

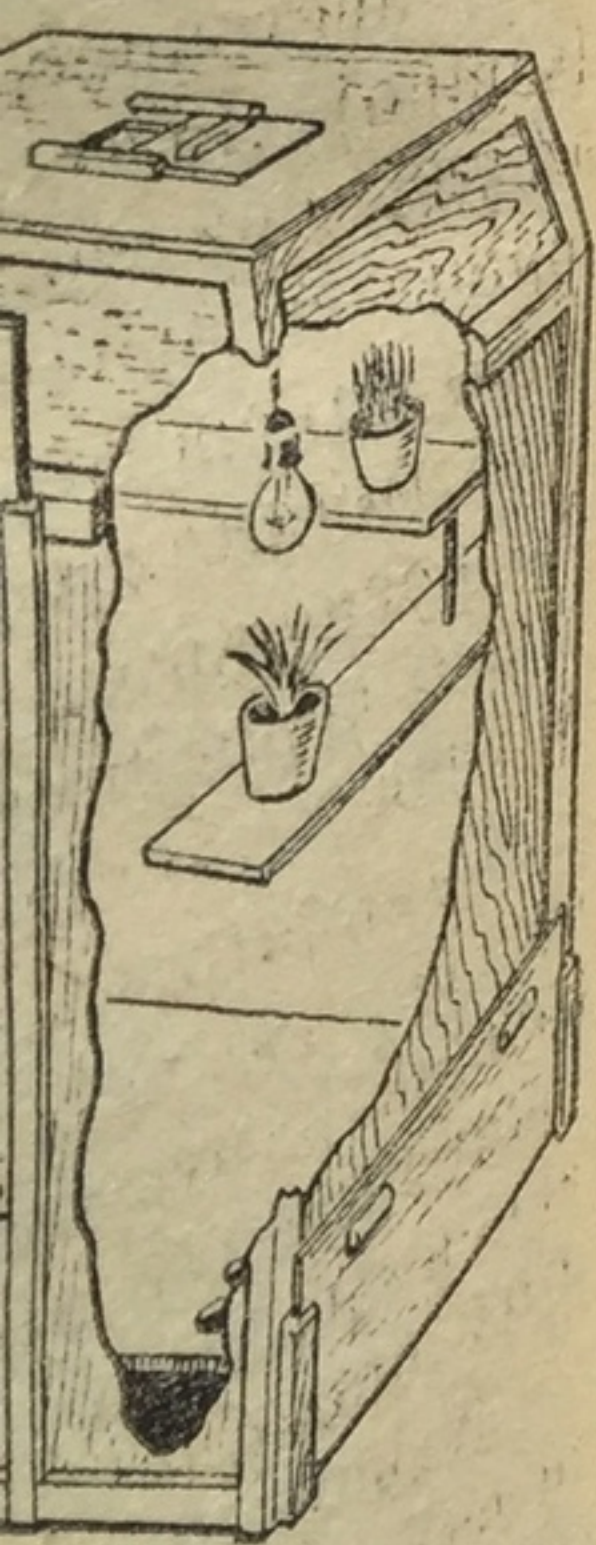
Для постановки опытов и наблюдений за растениями желательно в кабинете биологии иметь световую (рис. 27) и темновую (рис. 26) камеры (конструкция Н. М. Верзилина) и тепличку.

ПОСУДА И ИНВЕНТАРЬ ДЛЯ УХОДА ЗА КОМНАТНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

К цветочной посуде относятся горшки, поддонники, ампли (кашпо). Рост растений во многом зависит от того, в какой посуде они находятся. Лучше всего использовать глиняные горшки. Стенки горшков должны быть пористыми, так как через отверстия к корням поступает воздух. Нельзя использовать металлическую, глазурованную посуду, а также горшки без дренажного отверстия в дне, так как это приводит к загниванию почвенной смеси и гниению корней. По этой же причине не следует глиняные горшки окрашивать масляной краской.

Глиняные горшки имеют один существенный недостаток — они не декоративны. Для устранения этого недостатка в школе можно изготовить различные ампли из дерева. Кроме того, промышленность выпускает большое количество разнообразных кашпо из пластмассы. Ампли с комнатными растениями являются прекрасным украшением кабинета биологии.

Для ухода за комнатными растениями в кабинете биологии целесообразно иметь следующий инвентарь: сито для просеивания почвы при подготовке смесей; весы для составления смесей; лейки (объемом 1—2 л, могут быть использованы детские лейки); термометры для измерения температуры в помещении; психрометры; пульверизатор для опрыскивания растений; нож садовый и секатор; губка для протирания растений.



Животные уголка живой природы

Предлагаемые перечни животных не являются обязательными для каждой школы. Рекомендации помещены в качестве справочного материала для учителя.

При подборе животных в первую очередь следует учитывать школьную программу. Кроме того, можно содержать таких животных, уход за которыми не вызывает затруднений.

Прежде чем приобретать живые объекты, надо оборудовать места их содержания (аквариумы, террариумы, клетки и пр.) и заготовить корма.

Наиболее удобно размещать места содержания животных на стойках-стеллажах, учитывая потребность животных к свету и теплу. Так, например, птиц, пресмыкающихся и некоторых беспозвоночных помещают в наиболее освещенных местах, земноводных и скрытно живущих насекомых — в менее освещенных.

Для каждого животного должна быть составлена этикетка (изготавливают их так же, как этикетки для растений), в которой указывают видовое название животного, класс и тип, к которым оно принадлежит, и места обитания. Так же как и для растений, на каждое животное заводят паспорт, где даны более подробные сведения о нем, требования к уходу и состав кормов.

Инфузория-туфелька. Для того чтобы в нужный момент к уроку иметь культуру инфузории, в конце лета делают небольшие запасы лугового сена. Примерно за полтора месяца до изучения инфузорий в несколько стеклянных сосудов раскладывают заготовленное сено и заливают предварительно отстоявшейся водой. Примерно через месяц в настое появляются инфузории. Для обильного размножения их следует подкармливать сенными бактериями. За неделю до урока учитель берет пробу из каждой банки для выяснения качества полученной культуры.

Для постоянного содержания инфузорий их можно поместить в трехлитровую банку с отстоявшейся водой и опустить туда корку банана. Температура воды должна быть 20—25 °C. Два раза в месяц подкладывают куски банановых корок. Следует ежедневно из банки забирать 1—2 стакана воды и доливать свежей.

Инфузории-туфельки используют на уроках зоологии в качестве раздаточного материала. Кроме того, с этими животными проводят некоторые опыты и наблюдения: наличие положительного и отрицательного хемотаксиса; защита инфузории-туфельки трихоцистами; реакция инфузории на изменение температуры и др.

Гидра. Заготавливают гидр в августе. Для этого из водоемов собирают водные растения (ряска, водная гречиха,

рдест и др.) и помещают их в банки с водой. Банки размещают в лаборантской на подоконнике, и вскоре гидры собираются на освещенной стороне сосуда, откуда их переносят (стеклянной трубкой) на постоянное место обитания. Содержать гидр можно в литровой банке. Дно банки покрывают слоем хорошо промытого песка, а в воду опускают несколько веточек элодеи, к которым и прикрепляются гидры. Температуру поддерживают около $16-18^{\circ}\text{C}$, кормят дафниями, циклопами, личинками комаров (мелкий мотыль, трубочник) или скобленным мясом. Вода в банке должна быть чистой, несъеденные остатки пищи удаляют.

Для изучения гидр в классе их переносят в чашки Петри и раздают учащимся. Гидры могут быть использованы во внеклассной работе для постановки опытов и наблюдений. Можно рекомендовать опыты по регенерации гидры, реакции гидры на различные раздражители, наблюдение за ее передвижением и почкованием.

Планария (разные виды). Заготовку планарий производят летом, добывая ее в водоемах около берега под камнями, под опавшими в воду листьями, под корягами. Это животное можно содержать в плоском сосуде при условии частой смены воды. В качестве корма используют водяных осликов.

Водяных осликов добывают со дна стоячих водоемов, где есть большое количество гниющих растительных остатков. Содержат их в банках с водой, дно которых выстилают взятыми из водоема гниющими листьями. Эти листья будут служить кормом для водяных осликов. Температуру лучше поддерживать около $10-12^{\circ}\text{C}$.

Во внеклассной работе можно провести наблюдения за движением белой планарии, за реакцией на свет (отрицательный фототаксис), поставить опыты по регенерации.

Дождевых червей собирают осенью, до наступления холодов, и содержат в ящике, в который слоями насыпают землю, чередуя ее со слоями палого листа. Сверху насыпают песок. Дождевым червям необходима влажная почва, поэтому землю в ящике периодически увлажняют. Кормом служат сухие листья, заготовленные заранее, и хлебные крошки, которые закапывают в землю.

Дождевых червей используют на уроках как живой раздаточный материал. Во время работы кружка можно предложить учащимся наблюдения за поведением дождевого червя при зарывании его в землю и как червь перемешивает почву. Уместна также постановка опытов по регенерации дождевых червей и по реакции на действие различных раздражителей (отрицательный фототаксис на яркий свет и положительный на слабый, отрицательный тигмотаксис и т. д.). Для наблюдения за червями используют садок (по И. В. Козырю) (рис. 28).

Дождевых червей используют как корм для крупных рыб.

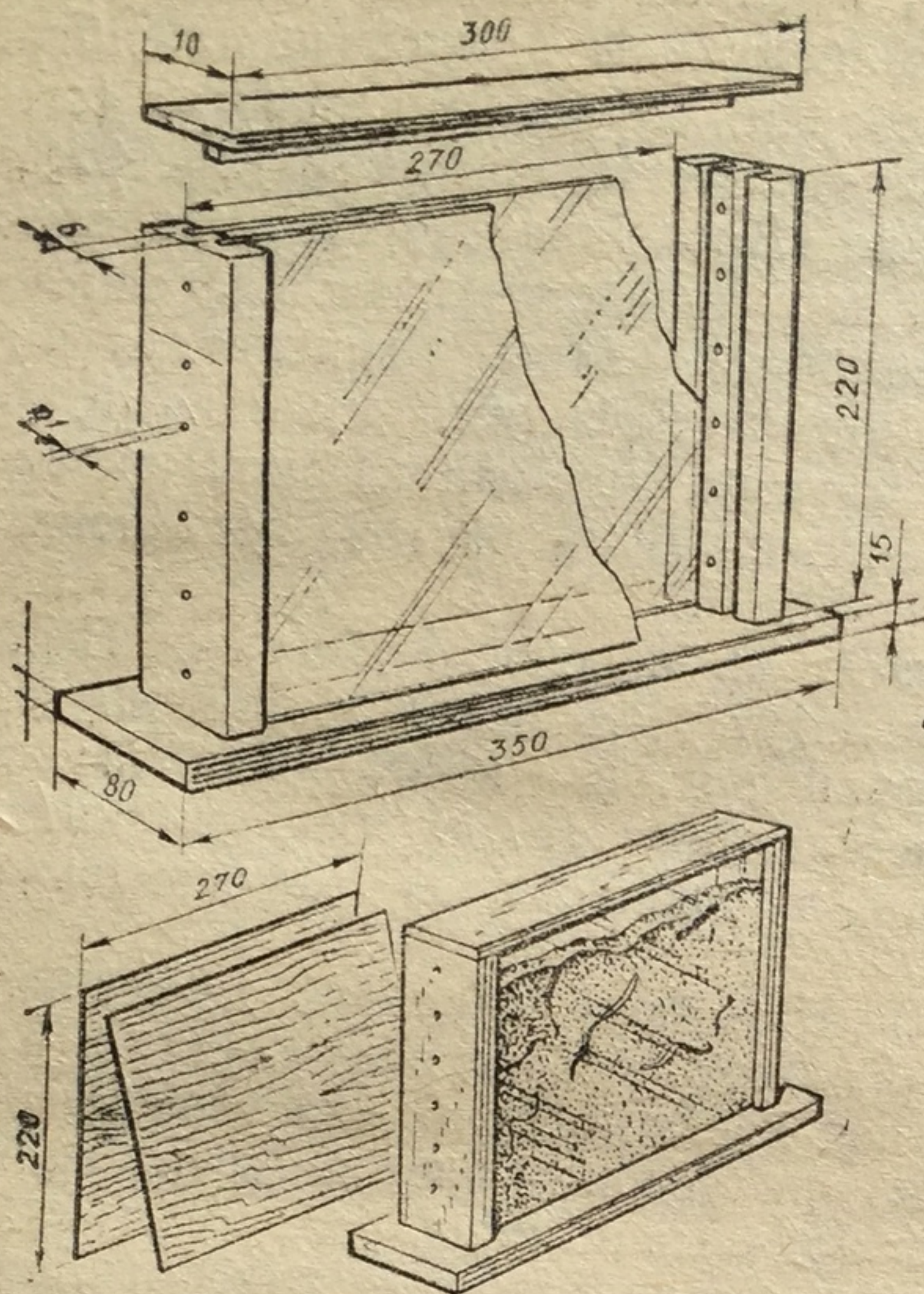


Рис. 28. Садок для наблюдений за дождевыми червями по И. В. Козырю.

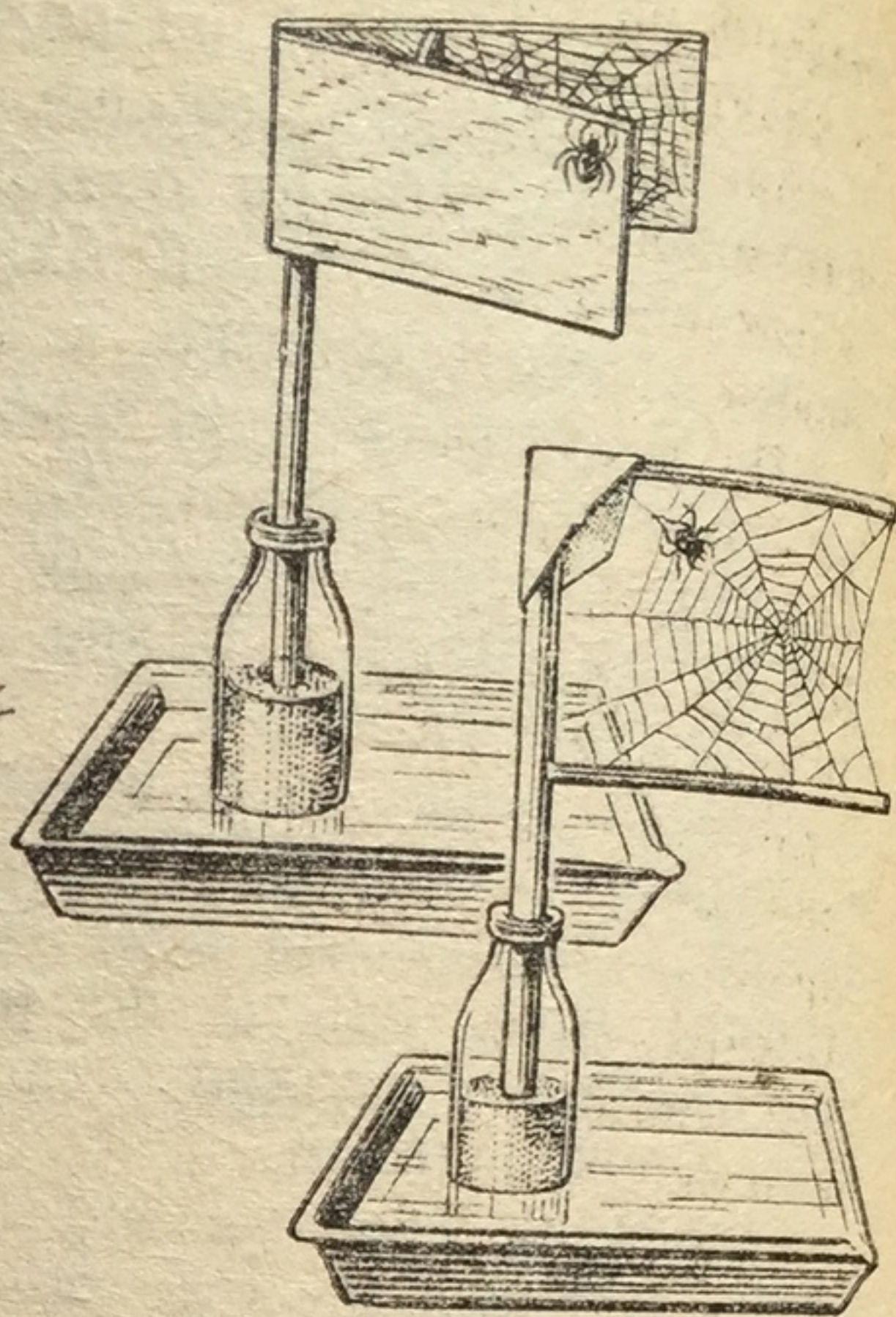


Рис. 29. Садок для пауков по Б. С. Щербакову.

Большой прудовик — обычный обитатель пресных водоемов, поэтому собрать этих моллюсков легко во время экскурсий. Содержат прудовиков в небольшом аквариуме, дно которого покрывают грунтом и высаживают растения. В основном прудовики растительноядные животные. В аквариуме они питаются налетом водорослей на стекле и растениях. Прудовикам можно изредка давать и животную пищу (кусочки мяса, белок куриного яйца). Во время внеурочных занятий можно наблюдать за передвижением большого прудовика по стеклу, его питанием, размножением и дыханием.

Полевой слизень распространен очень широко, и его заготовка не вызывает затруднений. В школе их содержат в садке или банке (необходима влажная среда). Кормить слизней можно листьями салата, капусты, яблоками.

На занятиях кружка можно наблюдать за питанием слизней, защитной реакцией на воздействие вредных веществ (выделение слизи на соль), реакцией на свет и механическое раздражение.

Дафнии и **циклопы** являются хорошим объектом для наблюдений как в классе, так и во внеклассных занятиях (реакция

дафний на
и аквариум
Заготов
чих водоем
и циклоп
ниями, кор
Паук-кр
и кустарни
мать. Держ
бакова (ри
ную водой
суд, запол
вянный сто
крепляют д
В верхнем
дет прятат
комарами
На зан
пищевую
ловчей сети
Паука-с
но поймат
серебрянки
которой на
Кормить п
маров. Во
дения за
полнением
Жук-пл
где его и
шом аквар
жен быть
слой песка
рым мясом
На зан
жуков в в
водному о
Муха
кабинете
их на пит
цепт пита
харный п
питательн
затем доб
мешивать
течение 2
примерно
чивают
8 Заказ

дафний на свет и др.). Кроме того, это отличный корм для гидр и аквариумных рыб.

Заготавливают дафний и циклопов осенью. Ловят их в стоячих водоемах сачком из капроновой ткани. Содержать дафний и циклопов можно в маленьком аквариуме с грунтом и растениями, кормить инфузориями-туфельками.

Паук-крестовик устраивает ловчие сети в кронах деревьев и кустарников, в заброшенных строениях, где его легко поймать. Держат крестовиков в садках конструкции Б. С. Щербакова (рис. 29). Садок представляет собой кювету, наполненную водой. В кювету для устойчивости ставят узкогорлый сосуд, заполненный песком. В горлышко сосуда вставляют деревянный стержень (50 см), к которому перпендикулярно прикрепляют две рейки (расстояние между рейками — 25—30 см). В верхнем углу делают бумажный угольничек — место, где будет прятаться паук-крестовик. Кормят паука живыми мухами, комарами и другими насекомыми.

На занятиях кружка интересно наблюдать избирательную пищевую реакцию на основе хеморецепции и строительства ловчей сети пауком.

Паука-серебрянку несложно содержать в школе. Его можно поймать сачком среди водных растений. Для содержания серебрянки вполне подходит стеклянная банка (1—2 л), на дно которой насыпают песок и сажают несколько веточек элодеи. Кормить паука следует дафниями, циклопами, личинками комаров. Во время внеурочных занятий можно провести наблюдения за строительством пауком-серебрянкой колокола и наполнением его воздухом.

Жук-плавунец широко распространен в стоячих водоемах, где его и ловят сачком. Содержать плавунцов можно в небольшом аквариуме или банке (сосуд, где находится плавунец, должен быть закрыт сеткой или марлей). На дно сосуда насыпают слой песка и сажают водные растения. Кормят плавунцов сырым мясом.

На занятиях кружка можно наблюдать за передвижением жуков в воде и на суше, их дыханием и приспособленностью к водному образу жизни.

Муха дрозофила. Для постановки опытов по генетике в кабинете биологии необходимо иметь мух дрозофил. Разводят их на питательных средах. Можно предложить следующий рецепт питательной среды: вода — 1 л, манная крупа — 50 г, сахарный песок — 50 г, агар-агар — 15 г. Для приготовления питательной среды агар-агар растворяют в кипящей воде, а затем добавляют сахар и манную крупу. Состав следует помешивать, чтобы не образовались комочки. Смесь кипятят в течение 20 мин и горячей разливают по пробиркам слоем примерно 2 см. Когда среда затвердеет, ее поверхность смачивают дрожжами, разведенными в воде (2—3 г дрожжей на

50 мм³ воды), для предохранения смеси от плесени. В пробирки сажают дрозophil и затыкают ватой.

Развитие дрозофилы от яйца до взрослой мухи при температуре 24—25°C происходит за 10—12 суток. Продолжительность жизни взрослой мухи — 3—4 недели в зависимости от условий содержания.

РЫБЫ

Приступая к содержанию рыб в кабинете биологии, на первом этапе необходимо подобрать аквариумы. Существует большое количество разнообразных как по форме, так и по объему аквариумов. Наиболее распространенными являются аквариумы из стекла в металлическом каркасе. Предпочтение можно отдать прямоугольным, так как в них лучше просматривается рыба. Круглые аквариумы искажают форму рыб и неудобны в обращении. В последние годы во многих школах используют аквариумы из органического стекла. Они также имеют ряд недостатков: во-первых, при чистке с ними надо обращаться очень осторожно во избежание появления царапин, а во-вторых, органическое стекло со временем мутнеет.

Выбор объема аквариума зависит от количества содержащихся в нем рыб. Считается, что в аквариуме объемом 20 л можно содержать 10 рыб размером до 4 см. Однако надо учитывать, что в большом аквариуме можно содержать в том же объеме воды больше рыб, чем в маленьком. Количество рыб в аквариуме зависит и от их потребности в кислороде.

Кроме аквариумов, в кабинете биологии желательно иметь целностеклянные прямоугольные банки для нереста рыб.

Изготавливать в школе аквариумы мы считаем нецелесообразным, так как эта работа сложная, трудоемкая и очень часто не дает желаемых результатов. Промышленностью выпускается большое количество разнообразных аквариумов, и их приобретение школами не вызывает затруднений.

После того как выбраны необходимые аквариумы, следует их разместить на постоянное место. Наиболее удобно расставить аквариумы на стеллаже вдоль боковой стенки, перпендикулярной окну. Устанавливать аквариумы на подоконниках не следует, так как у окна наиболее сильные колебания температуры и освещенности. Летом вода сильно нагревается, что может привести к гибели рыб, стенки аквариумов быстро зарастают, а иногда вода и зацветает. Кроме того, необходимо учитывать, что рыбы выглядят лучше в отраженном свете, чем в проходящем.

Новый аквариум промывают и заполняют водой на 2—3 суток, затем еще раз промывают. После этого в аквариум помещают грунт. Лучший грунт — серый речной песок, размером песчинки 3—4 мм. Прежде чем поместить песок в аквариум,

его следует тщательно промыть. Наиболее простой способ промывки песка в тазу или ведре. Грунт небольшими порциями помещают в таз и промывают теплой водой, перемешивая его. При этом мелкие песчинки, мусор, глина находятся во взвешенном состоянии, и их сливают вместе с водой. В зависимости от степени загрязнения песка его приходится промывать иногда до 20—30 раз. Чистый песок слоем примерно 5 см укладывают на дно аквариума так, чтобы в передней части было небольшое углубление, где будет скапливаться мусор и его легко можно удалить.

В песок сажают растения. Для этого сначала в грунте делают ямку, расправляют корни растения, опускают корни в ямку и присыпают их песком. Растения размещают так, чтобы придать более декоративный вид.

При подборе растений исходят из условий, которые будут созданы в каждом конкретном аквариуме. Необходимо учитывать и тот факт, что многие растения служат кормом для некоторых видов рыб. Следовательно, выбор растений зависит и от рыб, которые будут жить в этом аквариуме. Немаловажное значение имеет и декоративность аквариумных растений.

Блестянка гибкая распространена в водоемах Европы, Азии и Америки. В СССР встречается в небольших водоемах средней полосы и юга страны. В аквариуме блестянка развивается хорошо, образуя пучок зарослей. Блестянка обладает рядом ценных качеств — она очищает воду от взвешенных частиц, является хорошим кормом для многих рыб, неприхотлива, быстро разрастается в аквариумах.

Риччия плавающая. Семейство риччиевых. Распространена в стоячих и медленно текущих водоемах Европы, Азии, Африки и Америки. В Советском Союзе встречается в средней полосе. Этот плавающий печеночный мох представляет собой переплетения зеленых рассеченных пластинок. Риччии необходимо верхнее освещение и температура воды 20—22°C. Это растение очень полезно в аквариуме, так как служит убежищем для мальков живородящих рыб.

Мох обыкновенный (водяной мох фонтиналис). Семейство родниковых. Распространен в водоемах Европы, Америки, Азии и Африки. В Советском Союзе встречается в быстро текущих ручьях, прикрепляясь к подводным предметам. Этот мох хорошо развивается в чистой воде при температуре 18—20°C, при рассеянном освещении. Мох — надежное убежище для мальков рыб, может служить местом нереста.

Папоротник желтоватый, роговидный (водяной папоротник). Семейство роговидных. Распространен в водоемах тропических областей всего земного шара. Растение нуждается в хорошем освещении и температуре воды около 25°C. При хороших условиях содержания на листьях образуются почки, дающие начало новым растениям. Водяной папоротник может быть ис-

пользован как затенение для других теневыносливых растений, он служит убежищем для мальков рыб и очищает воду.

Папоротник капустовидный (водяная капуста). Это плавающий папоротник, на поверхности воды образует красивую розетку листьев, на которых также образуются почки. Хорошо растет и размножается водяная капуста в тепловодном аквариуме при верхнем освещении.

Роголистник светло-зеленый. Семейство роголистниковых. Распространен почти по всему земному шару, встречается в стоячих водоемах. Роголистник плохо переносит смену воды, не любит сильное освещение, больше подходит для холодноводного аквариума. На листьях роголистника собираются взвешенные частички грязи, и тем самым очищается вода.

Валлиснерия спиральная. Семейство водокрасовых. Распространена в странах с тропическим и субтропическим климатом. В Советском Союзе встречается на юге страны. Растение неприхотливое, посаженное в аквариум, быстро укореняется и размножается побегами. Хорошо растет при температуре около 20°C , хотя легко переносит как более низкую (до 15°C), так и более высокую (до 25°C) температуру.

Элодея денза. Семейство водокрасовых. Распространена в водоемах Южной Америки. Хорошо растет элодея как посаженная в грунт, так и плавающая в толще воды. Элодея денза нуждается в хорошем освещении и нетребовательна к температуре воды. Может быть использована для холодноводного и для тепловодного аквариумов. Растет и размножается черенками в течение всего года.

Ряска маленькая. Семейство рясковых. Распространена в водоемах со стоячей или медленно текущей водой. Ряска быстро размножается отводками, покрывая поверхность аквариума. Это растение выделяет много кислорода и очищает воду.

Другой вид — ряска трехдольная, как и ряска маленькая, выделяет много кислорода и может служить естественным очистителем воды. Мелко нарезанная ряска служит кормом для живородящих рыб.

Кабомба. Семейство кабомбовых. Родина — Южная Америка. Для содержания кабомбы нужны хорошее освещение и температура воды $18-25^{\circ}\text{C}$. Кабомба может служить естественным фильтром, так как собирает на листья муть из воды. Заросли этого растения служат хорошим убежищем для мальков.

Людвигия. Семейство кипрейных. Родина — Северная Америка. Людвигия легко переносит колебания температуры от 18 до 28°C , при более низкой температуре рост замедляется. Размножается стеблевыми черенками. Верхняя часть растения может расти над водой, приобретая красноватый оттенок.

Апоногетон мадагаскарский, или увирандра. Семейство апоногетоновых. Родина — остров Мадагаскар. При освещении

аквариума сбоку у увирандры вырастают только подводные листья — тонкие, с гофрированными краями и хорошо заметной сеткой жилок. Если освещать аквариум сверху, то образуются и плавающие листья, более плотные, с гладкими краями. При этом надо учитывать, что апоногетон нуждается в умеренной освещенности, так как при сильной освещенности листья покрываются водорослями и гибнут, а при недостатке света — чернеют.

Мы остановились только на тех растениях, которые наиболее широко распространены в аквариумном рыбоводстве. Кроме этих видов растений, для оформления аквариума могут быть использованы криптокорина, пистия, сальвиния и др.

После посадки растений аквариум наполняют водой. Лучшей водой для аквариума является озерная или речная. Вода из колодцев и родников содержит примеси различных солей и непригодна для рыб и растений. Водопроводная вода обычно для обеззараживания хлорируется, поэтому, прежде чем ее использовать для заполнения аквариума, следует дать отстояться в течение нескольких суток.

При наполнении аквариума надо следить, чтобы вода не взмучивала грунт. Для этого на дно аквариума кладут перевернутое блюдо и на него направляют струю воды. Наполняют аквариум, не доливая до верхнего края примерно 3—5 см. Аквариум с водой должен несколько суток постоять без рыб. В это время в нем установится биологическое равновесие. Сначала вода помутнеет, а затем муть пропадет и вода станет прозрачной и пригодной для рыб.

Карась — одна из наиболее распространенных рыб пресных водоемов нашей страны. В кабинете биологии необходимо содержать 15—20 карасей в одном большом аквариуме (на карася длиной 4—6 см надо примерно 3 л воды), так как этот вид удобен для использования в качестве живого раздаточного материала во время лабораторной работы по изучению внешнего строения рыб. Кормят карасей мотылем, дождевыми червями, скобленным мясом, хлебом, поддерживая температуру 14—16 °С.

Золотая рыбка — результат искусственного отбора и скрещивания ярких по окраске золотых карасей. Держать золотую рыбку следует в большом аквариуме, воду в котором желательно изредка освежать. Условия содержания такие же, как и для карася. От золотой рыбки выведены декоративные породы: комета, вуалехвост, шубункин, телескоп, львиноголовка и др.

Горчак — небольшая рыба (до 9 см), обитатель пресных водоемов, где имеются двустворчатые моллюски. Для пары горчаков можно выделить небольшой аквариум объемом примерно 12—15 л, заселенный светолюбивыми растениями. Кормят горчаков мотылем и дафниями. Следует давать и расти-

тельный корм — нитчатые водоросли, которые составляют их основной корм в природе.

На внеклассных занятиях интересно проследить за взаимоотношениями горчаков и двустворчатых моллюсков (беззубка или перловица).

Колюшка трехиглая — небольшая рыбка длиной 6—8 см, которую следует содержать в отдельном аквариуме с чистой и богатой кислородом водой. Для этого аквариум густо заселяют растениями и ставят на хорошо освещенное место. К температуре воды эти рыбы нетребовательны, их можно содержать и при 15—25°C. Кормить следует дафниями, циклопами, мотылем, мелко скобленным сырым мясом.

На колюшке можно продемонстрировать учащимся заботу рыб о потомстве.

Верховка — небольшая подвижная рыбка, обитающая в верхних слоях проточных водоемов. В аквариуме верховка живет хорошо, но ей необходим простор для плавания. Аквариум с этими рыбами обязательно нужно закрывать стеклом, так как верховки часто выпрыгивают из воды. Кормят верховок мотылем, дафниями, циклопами, коретрой.

Кроме холодноводных рыб, желательно иметь аквариумы и с тепловодными рыбами.

Живородящие. Гуппи — самая неприхотливая из аквариумных рыб. Родина — Вест-Индия, Венесуэла. Длина самца — 2—3 см, самки — 4—5 см. Гуппи хорошо живут и размножаются в маленьком аквариуме (даже в трехлитровой банке). Лучшая температура для содержания — 22—24°C, хотя эти рыбы легко размножаются и при более высоких и более низких температурах. Кормят гуппи циклопами, мелким мотылем.

Меченосцы. Родина — Мексика. Длина рыбы — 5—7 см. Условия содержания такие же, как и для гуппи, размножаются круглый год. Часть аквариума с меченосцами (так же как и для гуппи) следует густо засадить растениями, оставив свободное место для плавания. В гуще водных растений будут прятаться мальки.

Лабиринтовые. Бойцовая рыбка, или петушок. Родина — острова Малайского архипелага. Рыбы небольшого размера, длиной до 6 см. Их можно содержать с любыми аквариумными рыбами, кроме цихлид. Температура воды должна быть 20—22°C. Кормить можно мотылем и дафниями. Аквариум с петушками обязательно должен быть покрыт стеклом, так как эти рыбы, как и все лабиринтовые, заглатывают атмосферный воздух и при этом могут выпрыгивать из воды.

Кроме петушков, в школе можно содержать и другие лабиринтовые рыбы: гурами, макроподы, лялиусы и пр.

Если в кабинете биологии есть возможности для содержания большего количества рыб, то определенный интерес для

изучения представляют цихлиды, харациниды и тепловодные карповые.

Одним из основных условий содержания рыб является их правильное кормление. Предпочтение следует отдать живым кормам (мотыль, трубочник, дафнии, циклопы и т. д.), так как они более питательны.

Живой корм — почвенных червей энхитреус — можно выращивать в школе. Для разведения этого червя в небольшой ящик насыпают садовую землю слоем 10—15 см. Энхитреусов, помещенных в ящик, кормят вареным картофелем, размоченным хлебом, кашей. Содержат ящик с энхитреусами в темном месте при температуре 18—20°C, периодически увлажняя землю. Для кормления рыб червя надо отделить от земли. Комочки земли с червями помещают в тарелку с водой. Черви выползают из земли и собираются в клубочки. После промывки водой их можно скармливать рыбам.

При отсутствии живого корма используют сухой (сухие дафнии, гамарусы).

Кормить рыб следует один-два раза в день, при этом следить, чтобы весь корм был съеден сразу, иначе происходит загнивание воды и гибнут рыбы.

Для того чтобы рыбы чувствовали себя в аквариуме хорошо и размножались, необходим постоянный уход за ними (рис. 30). Уход за рыбами заключается в поддержании определенной температуры воды, ее газового состава и чистоты.

Для содержания тепловодных рыб необходим подогрев, который осуществляется специальными обогревательными приборами (приобретенными в магазинах). Использовать опущенную в воду обычную лампу накаливания не следует, так как это может привести к короткому замыканию. В каждом аквариуме должен находиться термометр, который позволит следить за температурой воды.

При наличии в одном аквариуме большого количества рыб воду следует насыщать кислородом. Для этого в специализированном магазине можно приобрести микрокомпрессор. Для этой цели используют и обычный пульверизатор с резиновыми шарами или камеру для мяча. В конец резиновой трубки вставляют кусочек дерева или пористого камня, который будет служить распылителем. Чем меньше пузырьки воздуха, тем больше вода будет насыщаться кислородом. Продувание в несколько раз увеличивает вместимость аквариума.

Значительное насыщение воды кислородом происходит за счет водных растений. Для нормальной жизнедеятельности растений необходим свет. В качестве источников света используют лампы накаливания и лампы дневного света с отражателями. При верхнем освещении хорошо развиваются растения и аквариум приобретает вид естественного водоема.

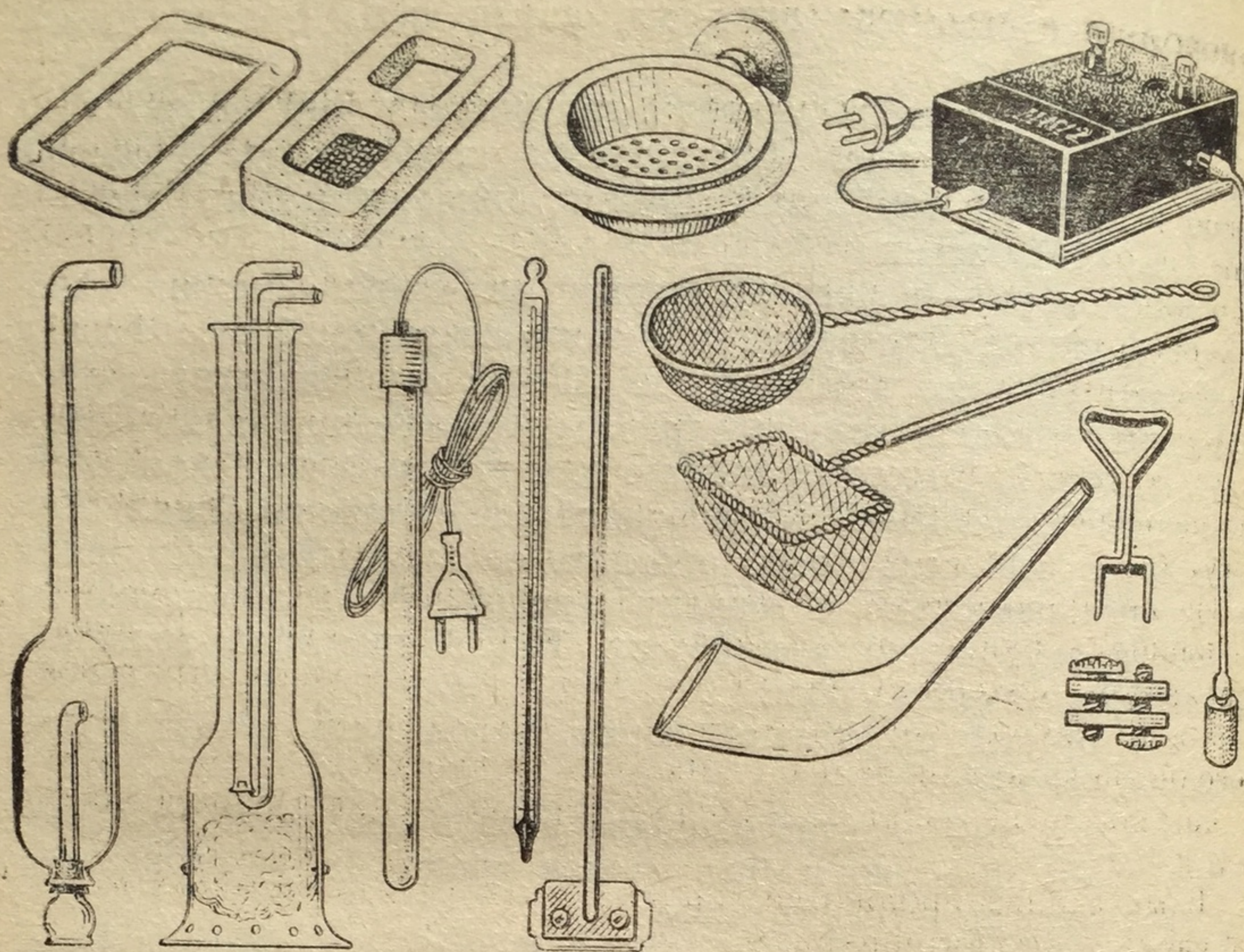


Рис. 30. Предметы ухода за аквариумом.

Грязь из аквариума, несъеденный корм необходимо периодически удалять резиновой трубкой. Стенки аквариума следует чистить бритвой, снимая налет водорослей. Если вода в аквариуме чистая и рыбы чувствуют себя хорошо, то менять воду не следует, нужно только добавлять ее по мере испарения. Меняют воду в аквариуме в случае ее загнивания, болезни рыб и т. п.

На поверхности воды иногда появляется пленка, которую следует удалять, так как она вредна для рыб. Для этого на поверхность воды кладут лист чистой бумаги и после того, как он намокнет, снимают вместе с приставшей пленкой. Во избежание попадания в аквариум пыли его следует сверху закрывать стеклом.

Наличие в кабинете биологии аквариумов с рыбами дает возможность поставить ряд интересных опытов и провести наблюдения за этими животными, например: выработка условного рефлекса на свет и звук; изменение окраски рыб в зависимости от цвета грунта; наблюдения за икрометанием, живорождением и развитием мальков, заботой о потомстве и т. д. Богатый материал для уроков общей биологии дают рыбы, так как на них можно провести опыты по генетике и селекции.

ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Для содержания земноводных и пресмыкающихся используют террариумы. Агам, круглоголовок, сухопутных черепах можно разместить в старом аквариуме, на дно которого насыпают песок и кладут несколько камней. Сверху такой террариум надо закрывать крышкой из мелкой металлической сетки. Для обогрева и освещения используют лампу накаливания (лучше матовую) с отражателем. Внутри террариума ставят кормушки и поилки. В зависимости от того, какие животные будут жить в террариуме, они в большей или меньшей степени обеспечиваются водой. Для создания водоема в террариуме могут быть использованы металлические кюветы.

Из аквариума можно сделать и акватеррариум, где половина площади будет занята водой, а половина — сушей. В акватеррариуме содержат болотную черепаху, лягушек, тритонов и т. д. В таком террариуме в воде можно разместить элодею, роголистник, валлиснерию, кабомбу, людвигию, риччию, ряску и др. На суше сажают циперус, традесканцию, папоротники и т. д.

В магазинах продаются террариумы-клетки, в которых можно сделать и акватеррариум.

Террариумы следует размещать на хорошо освещенных местах, около окон.

Из земноводных и пресмыкающихся иногда содержат амблизом, лягушек, черепах и т. д.

Тритон обыкновенный — широко распространен в европейской части Советского Союза и в Сибири. Для содержания тритонов используют акватеррариум. Добывать тритонов легче всего весной, когда они находятся в воде. В неволе они живут хорошо, кормить их следует мотылем, земляными червями, кусочками мяса. В таких же условиях содержат тритона гребенчатого.

В школе можно провести наблюдения за размножением тритонов.

Амблизом — очень интересное земноводное, с которым в школе можно провести несколько опытов. Особенностью амблизомы является то, что ее личинка — аксолотль может жить в воде, не превращаясь во взрослую форму. При изменении условий содержания (постепенное уменьшение количества воды в террариуме) аксолотль превращается в амблизому. Большое влияние на превращение личинки во взрослую форму оказывает кормление аксолотля препаратом щитовидной железы — тиреоидином.

Амблизом содержат в акватеррариумах, аксолотлей — в затененных аквариумах. Кормят амблизом и аксолотлей мотылем, мучными и земляными червями, дафниями, мелкими кусочками сырого мяса.

Лягушки. Для размещения лягушек необходим акватеррариум или террариум с достаточным водоемом. Зимой террариум надо подогревать, используя электролампы. В террариум следует поместить несколько больших черепков от разбитого цветочного горшка, где лягушки будут прятаться. Кормить их следует мотылем, мучными червями, земляными червями, мухами и другими насекомыми.

На внеурочных занятиях интересно проследить за передвижением лягушек в воде и на суше, за их питанием.

Болотная черепаха обитает в низовьях рек, впадающих в наши южные моря. Для содержания черепах используют акватеррариум, температура воды в котором должна быть 18—20 °С, при более низкой температуре черепахи малоактивны и не берут корм. Кормить их следует мелкими живыми рыбками, мотылем, кусочками сырого мяса или рыбы.

Степная черепаха — обитатель степей, полупустынь и пустынь. Содержат их при температуре воздуха 18—25 °С. В террариум, где находятся степные черепахи, следует поместить небольшой плоский сосуд с водой (можно чашку Петри). В качестве корма используют капусту, салат, морковь, яблоки, свеклу, листья клевера, одуванчика, иногда можно давать мотыля, земляных червей, хлеб в молоке.

При наличии в кабинете биологии этих двух видов черепах следует провести наблюдения за их поведением, сравнить особенности их внешнего строения.

Аналогичные условия требуются и для содержания ящерицы живородящей.

Сцинковый геккон обитает в Средней Азии. Содержать геккона следует в террариуме с грунтом из песка слоем 15—20 см, так как он роет норы. Террариум надо обогревать лампами накаливания с отражателями. Гекконов следует обеспечить укрытием, для этого можно использовать крупные черепки от разбитого цветочного горшка. Кормом этим пресмыкающимся служат мучные черви, тараканы, мелкие жуки.

Содержать змей в условиях школы значительно сложнее, так как для их питания необходимы лягушки (для ужей) и мыши (для полозов и степных удавчиков) и их добывание вызывает значительные трудности. Кроме того, змеи требовательнее к условиям содержания, чем другие обитатели террариума. Поэтому от содержания змей в кабинете биологии следует отказаться.

ПТИЦЫ

Птицы — один из наиболее интересных объектов для содержания и наблюдения в условиях школы. Однако, прежде чем заводить птиц, следует учесть возможность длительного содержания этих животных. Птицы нуждаются в определенных условиях содержания, и несоблюдение этих условий приводит

к их гибели. Ввиду подвижности птиц им должно быть предоставлено достаточно просторное помещение, а в связи с интенсивным обменом веществ — регулярное и правильное кормление.

Наилучшим помещением для содержания птиц является вольера (рис. 31), сделанная из деревянных рам, обтянутых мелкой металлической сеткой (использование вольер возможно только в том случае, если для содержания животных отведено специальное помещение). В вольере можно разместить часть сухого дерева, искусственные гнездовья, кормушки, поилки, купалки и т. д.

При отсутствии специального помещения птиц следует содержать в клетках с деревянным основанием и металлическими прутьями, с

выдвижным поддонником и узкой выдвижной кормушкой. Внутри клетки плотно вставляют деревянные жердочки. Толщина жердочки должна быть такой, чтобы птица не могла полностью охватить ее пальцами. На поддонник клетки насыпают чистый речной песок, подвешивают поилку и ставят (или подвешивают) купалку. Размеры клеток определяются размерами птиц, содержащихся в них. Для мелких птиц (чижи, зяблики, зеленушки и т. п.) можно использовать клетки размером примерно $50 \times 30 \times 40$ см, для более крупных птиц (скворцы, дрозды и т. п.) — $80 \times 60 \times 70$ см.

Очень важным моментом в содержании птиц является их кормление. Зерноядных птиц следует кормить один-два раза в сутки, а насекомоядных — три-четыре раза. Воду в поилке необходимо менять ежедневно.

Клетки с птицами следует размещать в светлой части помещения, при этом необходимо помнить, что птицы не переносят сквозняков и резких колебаний температуры.

Очень важно следить за чистотой клеток. Песок в поддоннике меняют один раз в 2—3 дня, жердочки один раз в месяц чистят ножом и обдают кипятком, клетки ошпаривают один раз в 2—3 месяца для уничтожения паразитов.

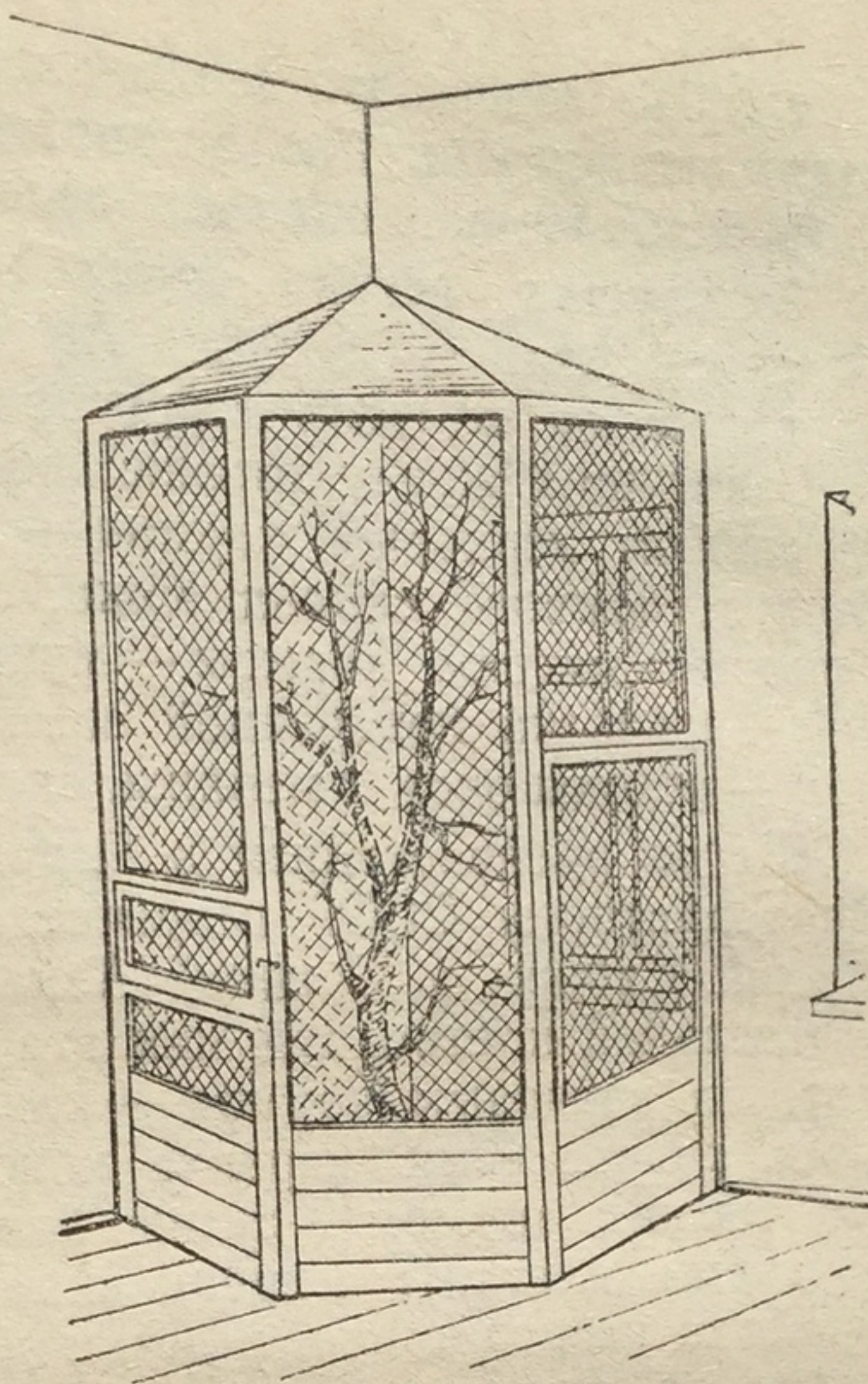


Рис. 31. Комнатная вольера для птиц.

Удобно содержать зерноядных птиц, так как для них легче заготовить корма. Мы остановимся на некоторых видах птиц, которые более подходят для содержания в школе.

Зеленушка, лесная канарейка, распространена в Европе, Западной Азии и Северной Африке; в Советском Союзе встречается почти по всей территории европейской части. В неволе зеленушка живет хорошо, но привыкает медленно. Кормить ее следует зерновым кормом — канареечное семя, просо, семя салата, немного семени мака, ягоды рябины, можжевельниковые «ягоды»; мягким кормом — мучной червь; минеральным кормом — щепотка поваренной соли на поддоннике; зеленым кормом — всходы овса, пшеницы, салат, традесканция.

Щегол распространен в Европе, Азии и Северной Америке. На территории СССР встречается в европейской части, в Западной Сибири и Средней Азии. Щеглов советуем содержать в отдельной клетке, так как эта птица драчлива. Следует кормить их зерновым кормом — канареечное семя, просо, льняное семя, репное семя, изредка конопля (давленная), репейное семя; мягким кормом — сухим белым хлебом (вставлять между прутьями клетки); минеральным кормом — щепотка поваренной соли на поддонник и летом добавлять в воду перманганата калия до получения очень слабо-розового раствора; зеленым кормом — всходы овса, пшеницы, салат, традесканция.

Чиж распространен в Европе и Азии, в Советском Союзе встречается в лесной полосе европейской территории, в Западной Сибири и на Дальнем Востоке. Эта птица быстро привыкает к неволе, ее легко приручить. Чижа лучше содержать в общей вольере, с другими птицами уживается хорошо. Кормить следует зерновым кормом — канареечное семя, просо, льняное семя, репное семя, немного давленной конопки; мягким кормом — размоченным в молоке белым хлебом; минеральным кормом — щепотка поваренной соли на поддонник; зеленым кормом — всходы овса, пшеницы, салат, традесканция.

Чечетка распространена в хвойных лесах на севере Европы, Азии и Северной Америки. Птицы в неволе легко приручаются, быстро привыкают к клетке. Их лучше содержать в общей вольере. Кормить следует так же, как и чижа, но с добавлением семян березы и ольхи.

Снегирь. Распространен в полосе хвойных лесов Европы и Азии. В СССР встречается от западных границ до побережья Тихого океана. В центральные области Советского Союза прилетает с севера в начале зимы. В неволе первое время (5—6 дней) птице следует подвязывать крылья, т. к. в противном случае снегирь бьется о прутья клетки и может себя поранить. Снегири быстро осваиваются и становятся ручными. При содержании в общей вольере легко уживается с другими птица-

ми. Следует кормить семенами клена, ясеня, персидской и венгерской сирени, конского щавеля, крапивы, плодами рябины, калины, черемухи, вишни, почками липы; изредка можно добавлять мучных червей.

Реполов. Распространен в Европе, Азии и Северной Америке. В СССР встречается почти повсеместно в средней полосе и на юге европейской части, в Западной Сибири и в горах Средней Азии. В северных районах реполов перелетная или кочующая птица, в южных — оседлая. Птица пугливая, поэтому, если ее содержать в отдельной клетке, то клетку следует подвешивать выше человеческого роста. При содержании в общей вольере хорошо уживается с другими птицами. Следует кормить: смесью семян (проса, репы, льна и подсолнечника, в небольшом количестве — конопля). К основному корму можно добавить немного семян мака, подорожника, салата, березы, ольхи, маленькие кусочки яблока, листья салата, традесканции, проростки овса.

Скворец обыкновенный встречается в Европе, Азии и Северной Африке. В Советском Союзе распространен в средней полосе и на юге. К неволе скворцы очень быстро привыкают, содержать их надо в общей вольере или в отдельной большой клетке. Кормить следует мучными червями, творогом, кашами, тараканами и другими насекомыми, всходами овса, пшеницы, салата.

Летом в воду изредка добавляют перманганата калия до появления слабо-розового цвета раствора.

Галка распространена в Европе и Азии. В СССР встречается повсеместно. Птица легко привыкает к неволе, быстро становится ручной. Содержать галку надо в отдельной вольере. Кормить следует различными зернами, сырым мясом, кашами (без масла), мучными червями и другими насекомыми, дождевыми червями, творогом, хлебом. Следует давать также всходы злаков, салат, а на поддонник вместе с песком насыпать немного толченого мела (или скорлупы яиц), изредка добавляя немного поваренной соли.

Волнистый попугайчик — одна из самых распространенных птиц, содержащихся в неволе. Родина — Центральная Австралия. Содержат птиц парами в отдельных клетках или общей вольере. Кормить следует смесью проса, овса и канареечного семени, всходами пшеницы и овса. Надо также давать морковь, яблоки, листья капусты и салата. В корм следует добавлять яичную скорлупу (мел), кусочки древесного угля, изредка давать кусочки вкрутую сваренного яйца и мучных червей. Разводить волнистых попугайчиков можно в любое время года. Для этого в клетку подвешивают небольшие скворечники, дно которых покрывают древесными опилками.

Кроме перечисленных птиц, в условиях школы несложно содержать овсянку, сороку и др.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

В школе возможно содержание только мелких млекопитающих, обеспечение кормами которых не вызывает трудностей, клетки для этих животных можно изготовить из деревянного ящика, вместо передней стенки натянуть металлическую сетку. В боковой стене делают дверь достаточного размера, чтобы обеспечить уход за животными. В магазинах можно приобрести металлические клетки и террариумы-клетки. Уход за млекопитающими заключается в регулярном кормлении и чистке клеток.

Белок содержат в больших металлических клетках или вольерах. Клетки, выпускаемые промышленностью, обеспечены колесом, которое дает возможность белке много двигаться. При содержании белок в вольере внутри помещения следует поставить часть сухого дерева и деревянный домик размером со скворечник (в домик кладут мох, сено, вату и т. п.). Кормом белке служат орехи, семена подсолнечника, морковь, фрукты, ягоды, сухие грибы, семена сосны и ели (дают шишки), желуди, молоко. Зимой следует в корм добавлять рыбий жир, летом — салат. В помещении белки постоянно должна быть вода и кусочки мела.

Ежа обыкновенного содержат в клетке, которая обеспечена паклей, сеном или сухими листьями, из которых он делает гнездо. Чистить клетку ежа следует ежедневно. Кормят ежа два раза в день, давая ему сырое мясо, свежую рыбу, молоко, фрукты, яйца. Вода в клетке должна быть постоянно.

Кроме белки и ежа, можно содержать хомячков, морских свинок, бурундука и других млекопитающих. Однако это возможно лишь только при наличии в школе специального помещения для животных и то при условии создания в нем принудительной вентиляции и тщательной ежедневной уборки клеток.

учеб

Гербарии

Гербарии
«Основные
«Сорняки

Корень б

Голосемен
Каменный
Коллекции
Минераль
Набор се
Торф и п
Деревья и

Наборы м
Наборы м

Цветки с
ный) —
Цветок в
Цветок го
Цветок ка
Цветок ка
Цветок п

Размноже
Размноже
Размноже
Размноже
Размноже

1 н —

ТИПОВЫЕ ПЕРЕЧНИ

учебно-наглядных пособий и учебного оборудования по биологии
для общеобразовательных школ (средняя школа)

Наименование	Количество
БОТАНИКА	
<i>Объекты натуральные</i>	
<i>Гербарии</i>	
Гербарии по ботанике для V класса (по морфологии и биологии растений) — н ¹	1 компл.
Гербарии с определительными карточками — м	1 »
«Основные группы растений»	1 »
«Сорняки — спутники культурных растений» — н	1 »
<i>Влажные препараты</i>	
Корень бобового растения с клубеньками	1 шт.
<i>Коллекции</i>	
Голосеменные растения — н	3 компл.
Каменный уголь и продукты его переработки	1 »
Коллекции семян и плодов (раздаточный материал)	20 »
Минеральные удобрения — м	1 »
Набор семян для лабораторно-практических работ	1 »
Торф и продукты его переработки	1 »
Деревья и кустарники — н	
<i>Микропрепараты</i>	
Наборы микропрепаратов по ботанике для V класса — м	1 шт.
Наборы микропрепаратов по ботанике для VI класса — м	1 »
<i>Модели</i>	
Цветки сложноцветных (трубчатый, язычковый, воронковидный) — н	1 компл.
Цветок вишни	1 шт.
Цветок гороха	1 »
Цветок капусты	1 »
Цветок картофеля	1 »
Цветок пшеницы	1 »
<i>Динамические модели-аппликации</i>	
Размножение мха	1 набор
Размножение одноклеточной водоросли	1 »
Размножение папоротника	1 »
Размножение сосны	1 »
Размножение шляпочного гриба	

¹ н — новые пособия; м — пособия подлежат модернизации.

Наименование	Количество
<i>Рельефные таблицы</i>	
Зерновка пшеницы	1 шт.
Клеточное строение корня	1 »
Клеточное строение листа	1 »
Клеточное строение стебля	1 »
<i>Муляжи</i>	
Плодовые тела съедобных и ядовитых грибов	1 компл.
Плодовые тела шляпочных грибов (раздаточный материал) — н	1 »
Дикая форма и культурные сорта яблони	1 »
<i>Приборы</i>	
<i>Демонстрационные</i>	
Прибор для демонстрации всасывания воды корнями ПВВК	1 шт.
Прибор для наблюдения за развитием корневой системы у растений ПРКС	1 »
Прибор для обнаружения дыхательного газообмена у растений	1 »
Термоскоп по ботанике ТРБ	1 »
<i>Пособия печатные</i>	
<i>Демонстрационные</i>	
Демонстрационный материал по ботанике — н	1 компл.
Портреты ученых-биологов ¹	1 »
Таблицы «Природные сообщества» ² — н	1 серия
Таблицы «Развитие растительного и животного мира» ² — н	1 »
Таблицы по ботанике для V класса — н	1 »
Таблицы по ботанике для VI класса — н	1 »
<i>Диапозитивы</i>	
Бактерии	1 »
Влияние человека на растительные сообщества — н	1 »
Влияние человека на видовое многообразие растений — н	1 »
Достижения советских ученых в создании новых сортов растений — н	1 »
Кабинет биологии (для учителя) — н	1 »
Корень (материал для проверки знаний учащихся) — н	1 »
Лекарственные растения	1 »
Лист (материал для проверки знаний учащихся) — н	1 »
Микрообъекты по курсу V класса	1 серия
Микрообъекты по курсу VI класса	1 »
Плоды	1 »
Руководство к постановке опытов и проведению наблюдений на учебно-опытном участке — н	1 »

¹ Приобретаются в магазинах книготорга.

² Пособия печатные «Природные сообщества» и «Развитие растительного и животного мира» предназначены для использования при изучении ботаники и зоологии.

Стебель (материал)
Строение и разнообразие
Строение лишайников
роде и хозяйстве
Взаимосвязь растений

Признаки классов
Развитие растений
Строение корня
Строение листа
Строение стебля
Строение цветка
Характерные особенности
Характерные особенности
Характерные особенности
Характерные особенности
Характерные особенности
Характерные особенности

Биологические основы
Биологические основы
Водоросли
Грибы
Живут такие растения
Корень
Необыкновенные растения
Образование органов
Осень в жизни растений
сий) — н
Охрана растений
Папоротники
Развитие растений
Разнообразие цветков
Растение — целое
Растительные сообщества
Растения-хищники
Сезонные явления
Семейство крестоцветных
Семейство розоцветных
Семейство злаковых
Стебель
Строение и жизнь
Человек и его
ва) — н

Биологические основы
ты — н
Биологические основы
Грибы-паразиты
Зеленый мох ку

Продолжение	
Наименование	Количество
Стебель (материал для проверки знаний учащихся) — н	1 серия
Строение и разнообразие одноклеточных водорослей	1 »
Строение лишайников, разнообразие их и значение в природе и хозяйстве	1 »
Взаимосвязь растений в сообществах — н	1 »
Транспаранты	
Признаки классов однодольных и двудольных растений — н	1 серия
Развитие растительного мира на Земле — н	1 »
Строение корня	1 »
Строение листа	1 »
Строение стебля	1 »
Строение цветка	1 »
Характерные особенности цветка семейства бобовые	1 »
Характерные особенности цветка семейства злаковые	1 »
Характерные особенности цветка семейства крестоцветные	1 »
Характерные особенности цветка семейства лилейные	1 »
Характерные особенности цветка семейства пасленовые	1 »
Характерные особенности цветка семейства розоцветные	1 »
Характерные особенности цветка семейства сложноцветные	1 »
Диафильмы	
Биологические основы посева семян — н	1 экз.
Биологические особенности лишайников и мхов — н	1 »
Водоросли	1 »
Грибы	1 »
Живут такие растения (голосеменные)	1 »
Корень	1 »
Необыкновенные растения	1 »
Образование органических веществ в растении — н	1 »
Осень в жизни растений (задания для проведения экскурсий) — н	1 »
Охрана растений — н	1 »
Папоротникообразные — н	1 »
Развитие растительного мира на Земле	1 »
Разнообразие цветковых растений и места их обитания — н	1 »
Растение — целостный организм	1 »
Растительные сообщества	1 »
Растения-хищники	1 »
Сезонные явления в жизни растений	1 »
Семейство крестоцветные	1 »
Семейство розоцветные	1 »
Семейство злаков	1 »
Стебель	1 »
Строение и жизнь растительной клетки	1 »
Человек и его профессия (специалисты лесного хозяйства) — н	1 »
Кинофрагменты	
Биологические основы выращивания белокочанной капусты — н	1 экз.
Биологические основы выращивания картофеля — н	1 »
Грибы-паразиты	1 »
Зеленый мох кукушкин лен	1 »

129

9 Заказ 3003

Наименование	Продолжение	
	Количество	
Испарение воды листьями	1	экз.
Оплодотворение цветковых растений	1	»
Опыление растений насекомыми	1	»
Передвижение питательных веществ по стеблю	1	»
Перекрестное опыление цветковых растений	1	»
Плесневые грибы	1	»
Кинофильмы¹		
Бактерии, их строение и значение — н		
Биологические основы выращивания пшеницы — н		
Вегетативное размножение растений		
Водоросли		
Грибы		
Особенности строения корня и его функции — н		
Охрана природы		
Папоротники, хвощи и плауны		
Побег — н		
Растительная клетка		
Растительные сообщества		
Сезонные изменения в жизни растений		
Солнце, жизнь и хлорофилл		
Строение стебля, передвижение веществ в растении		
ЗООЛОГИЯ		
Объекты натуральные		
Влажные препараты		
Аскарида (самец и самка)	1	шт.
Внутреннее строение двусторчатого моллюска	10	»
Внутреннее строение дождевого червя — н	3	»
Внутреннее строение крысы	10	»
Внутреннее строение лягушки	10	»
Внутреннее строение птицы	10	»
Внутреннее строение рыбы — н	10	»
Внутреннее строение речного рака	1	»
Гадюка (или уж)	1	»
Животные — индикаторы загрязнения водоемов — н	1	»
Ланцетник	1	»
Медуза	1	»
Морские кольчатые черви (пескожил и nereida)	3	»
Паразитические черви в кишечнике кошки — н	1	»
Паук-крестовик	3	»
Печеночный сосальщик	3	»
Развитие костистой рыбы	3	»
Развитие крысы	3	»
Развитие курицы	3	»
Развитие лягушки	3	»
Развитие ужа (или змеи)	1	»
Тритон с личинкой	1	»

¹ Школами не приобретаются.

Вредители важней
Вредители леса —
Представители отр
Пчела медоносная
Развитие насекомо
Развитие тутового
Расчлененный речн
Расчлененный жук

Наборы микропреп

Раздаточный матер
Раздаточный матер
Раздаточный матер
Раздаточный матер
Скелет голубя
Скелет костистой
Скелет лягушки
Скелет конечности
Скелет конечности
Скелет кошки (кр
Скелет курицы

Белка
Ворона серая
Голубь
Заяц-беляк или за
Утка-кряква

Мозг позвоночных
Строение черепа з
Строение яйца пти

Классификация ж
Развитие цепня —

Археоптерикс
Внутреннее строен
Внутреннее строен
Внутреннее строен
Внутреннее строен
Внутреннее строен

Наименование	Продолжение
Количество	
<i>Коллекции</i>	
Вредители важнейших сельскохозяйственных культур — н	3 набора
Вредители леса — м	1 набор
Представители отряда насекомых	20 наборов
Пчела медоносная	3 шт.
Развитие насекомых	20 »
Развитие тутового шелкопряда	1 »
Расчлененный речной рак	3 »
Расчлененный жук — н	20 »
<i>Микропрепараты</i>	
Наборы микропрепаратов по зоологии	1 набор
<i>Скелеты</i>	
Раздаточный материал по скелету лягушки	10 компл.
Раздаточный материал по скелету млекопитающего	10 »
Раздаточный материал по скелету птицы	10 »
Раздаточный материал по скелету рыбы	10 »
Скелет голубя	3 шт.
Скелет костистой рыбы	3 »
Скелет лягушки	3 »
Скелет конечности лошади	1 »
Скелет конечности овцы	1 »
Скелет кошки (кролика)	1 »
Скелет курицы	1 »
<i>Чучела</i>	
Белка	1 шт.
Ворона серая	1 »
Голубь	10 »
Заяц-беляк или заяц-русак	1 »
Утка-кряква	1 »
<i>Модели</i>	
Мозг позвоночных	1 набор
Строение черепа змеи	1 шт.
Строение яйца птицы	1 »
<i>Модели-аппликации</i>	
Классификация животных — н	1 шт.
Развитие цепня — н	1 »
<i>Рельефные таблицы</i>	
Археоптерикс	1 шт.
Внутреннее строение дождевого червя	1 »
Внутреннее строение собаки — н	1 »
Внутреннее строение птицы — н	1 »
Внутреннее строение лягушки	1 »
Внутреннее строение жука — н	1 »
Внутреннее строение рыбы	1 »

Наименование	Продолжение
Количество	
Пособия печатные	
Таблицы	
Таблицы «Заповедники СССР» — н	1 шт.
По зоологии, вып. I (строение тела животных)	1 серия
По зоологии, вып. II (систематика животных)	1 »
Карты	
«Охрана природы в СССР» — н	1 шт.
Диапозитивы	
Акулы, скаты, осетровые — н	1 серия
Важнейшие отряды костистых рыб	1 »
Китообразные	1 »
Ланцетник — н	1 »
Наблюдения за животными (материал к летним задани- ям) — н	1 »
Отряд насекомоядные	1 »
Отряд рукокрылые	1 »
Отряды яйцекладущие и сумчатые	1 »
Роль клещей в природе и их практическое значение — н	1 »
Современные пресмыкающиеся	1 »
Роль птиц в природе и влияние деятельности человека на их численность — н	1 »
Транспаранты	
Бесполое и половое размножение гидры	1 серия
Внешнее и внутреннее строение гидры	1 »
Внешнее строение насекомого	1 »
Внешнее строение дождевого червя	1 »
Внутреннее строение лягушки	1 »
Внутреннее строение млекопитающего	1 »
Внутреннее строение насекомого	1 »
Внутреннее строение рыбы	1 »
Цикл развития аскариды — н	1 »
Диафильмы	
Биология птиц водоема — н	1 экз.
Биология птиц леса — н	1 »
Биологические особенности пресмыкающихся — н	1 »
Восстановление численности животных	1 »
Гнездовой период в жизни птиц	1 »
Современный животноводческий комплекс крупного рогатого скота — н	1 »
Значение рыб и охрана рыбных богатств — н	1 »
Кистеперые и двоякодышащие рыбы	1 »
Класс паукообразные	1 »
Красная книга СССР	1 »
Меры борьбы с возбудителями опасных болезней человека и животных — н	1 »
Многообразие и значение простейших — н	1 »
Многообразие земноводных и их значение — н	1 »
Многообразие и значение моллюсков — н	1 »

Отряды грызуны
Отряд ластоно
Отряд насеком
Отряд приматы
Отряд хищные
Отряд чешуекр
Парнокопытны
Перелетные и з
Плоские и кру
Происхождение
Прудоводство
Птицеводство
Пушной промы
Размножение и
Роль насекомы
Природные сос
Тип кольчатые
Хищные жуки,
Человек и ег
ва) — н
Эволюция жив
Яйцекладущие
Тутувый шелк

Борьба с вред
Животные аф
Инстинкты на
Китообразные
Паразитическ
Развитие насе
Развитие насе
Рысь
Хищные птици

Биологическ
Жизнь пчели
Жуки (отряд
Ластоногие
Муравьи
Насекомоядн
Обезьяны (аз
Особенности
Особенности
Отряд двукр
Отряд непар
Отряд парно
Отряд хищн
Отряд чешуе
Отряды грыз

Наименование	Количество
Отряды грызуны и зайцеобразные	1 экз.
Отряд ластоногие. Отряд китообразные	1 »
Отряд насекомоядные и рукокрылые	1 »
Отряд приматы	1 »
Отряд хищные	1 »
Отряд чешуекрылые и двукрылые	1 »
Парнокопытные и непарнокопытные	1 »
Перелетные и зимующие птицы	1 »
Плоские и круглые черви	1 »
Происхождение птиц. Первоптица	1 »
Прудоводство — н	1 »
Птицеводство. Породы домашних птиц — н	1 »
Пушной промысел и звероводство	1 »
Размножение и развитие млекопитающих — н	1 »
Роль насекомых в природе и жизни человека — н	1 »
Природные сообщества растений и животных — н	1 »
Тип кольчатые черви	1 »
Хищные жуки, муравьи, наездники	1 »
Человек и его профессия (специалисты рыбного хозяйст- ва) — н	1 »
Эволюция животного мира — н	1 »
Яйцекладущие и сумчатые млекопитающие	1 »
Тутовый шелкопряд. Шелководство — н	1 »
Кинофрагменты	
Борьба с вредителями леса	1 экз.
Животные африканских саванн	1 »
Инстинкты насекомых	1 »
Китообразные	1 »
Паразитические перепончатокрылые	1 »
Развитие насекомых с неполным превращением	1 »
Развитие насекомых с полным превращением	1 »
Рысь	1 »
Хищные птицы	1 »
Кинофильмы¹	
Биологические методы борьбы с вредителями-насекомыми	
Жизнь пчелиной семьи	
Жуки (отряд жесткокрылые)	
Ластоногие	
Муравьи	
Насекомоядные (звери)	
Обезьяны (азиатские макаки)	
Особенности поведения млекопитающих — н	
Особенности строения и жизненных отправлений птиц	
Отряд двукрылые	
Отряд непарнокопытные	
Отряд парнокопытные	
Отряд хищных млекопитающих	
Отряд чешуекрылые	
Отряды грызуны и зайцеобразные	

¹ Школами не приобретаются.

Наименование	Продолжение Количество
Охрана птиц в СССР — н Плоские черви Пресмыкающиеся Развитие зародыша курицы — н Развитие зародыша млекопитающего — н Речные бобры Рукокрылые Сезонные явления в жизни птиц Экологические группы птиц	
<i>Грампластинки</i>	
Голоса животных в природе (2 серии)	1 компл.
АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ЧЕЛОВЕКА	
<i>Натуральные объекты</i>	
<i>Влажные препараты</i>	
Глаз крупного млекопитающего	20 шт.
Органы дыхания млекопитающего — н	10 »
Сердце крупного млекопитающего	3 »
<i>Остеологические препараты</i>	
Распилы костей	10 наборов
<i>Микропрепараты</i>	
Наборы микропрепаратов по анатомии, физиологии и гигиене человека	1 экз.
<i>Модели</i>	
Глаз (разборная модель) — м	1 шт.
Головной мозг человека	5 »
Гортань — м	3 »
Позвонки	10 компл.
Почка	10 шт.
Сердце	10 »
Скелет человека	1 »
Сустав — н	1 »
Торс человека — м	1 »
Ухо — м	1 »
Череп человека	1 »
<i>Рельефные таблицы</i>	
Железы внутренней секреции	1 шт.
Кожа человека	1 »
Органы кровообращения	1 »
Пищеварительная система	1 »
Система органов выделения	1 »

Продолжение	Количество
1 компл.	
20 шт.	
10 »	
3 »	
10 наборов	
1 экз.	
1 шт.	
5 »	
3 »	
10 компл.	
10 шт.	
10 »	
1 »	
1 »	
1 »	
1 »	
1 »	
1 шт.	
1 »	
1 »	
1 »	
1 »	

Продолжение	
Наименование	Количество
Приборы	
Динамометры ручные ДРП-30	1 шт.
Приборы для сравнения содержания углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе ПУГД — м	1 »
Спирометры учебные — н	1 »
Эргометры ЭМ	1 »
Пособия печатные	
Размножение и развитие человеческого организма — н	1 серия
Таблицы по анатомии, физиологии человека	1 »
Таблицы по гигиене	1 »
Диапозитивы	
Обмен веществ (материал для проверки знаний) — н	1 серия
Диафильмы	
Гигиена основных систем органов — н	1 экз.
Железы внутренней секреции	1 »
Индивидуальное развитие человека — н	1 »
Кровообращение и лимфообращение	1 »
Медицинские и фармацевтические профессии — н	1 »
Орган зрения человека	1 »
Питание и пищеварение	1 »
Регуляция дыхательных движений	1 »
Скелет человека. Соединения костей — н	1 »
Строение и функции крови — н	1 »
Строение и работа сердца	1 »
Строение и функции головного мозга	1 »
Строение и работа органов дыхания	1 »
Строение и работа почек — н	
Кинофрагменты	
Орган слуха человека (1-й и 2-й фр.)	1 экз.
Кинофильмы¹	
Вегетативная нервная система — н	
Влияние никотина и алкоголя на организм подростка — н	
Гигиена дыхания	
Гипноз	
Гигиена питания	
Железы внутренней секреции	
Иммунитет — н	
Кожа и гигиена одежды	
Кровообращение и лимфообращение	
Регуляция дыхания	
Строение и функции спинного мозга — н	
Ткани животных и человека	
Торможение рефлексов	
Труд и отдых	

¹ Школами не приобретаются.

Наименование	Продолжение
Количество	
Грампластинки	
Тоны сердца — н	1 шт.
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ	
Объекты натуральные	
Гербарий по общей биологии — м	1 шт.
Коллекции	
Агроценоз — н	10 шт.
Аналогичные органы защиты растений от травоядных животных — м	3 »
Биоценоз пресного водоема — н	10 »
Виды защитных окрасок у животных — н	1 »
Гомология плечевого и тазового поясов у позвоночных — м	1 »
Гомология строения конечностей наземных позвоночных — м	1 »
Защитные приспособления у животных — м	3 »
Примеры конвергенции в строении органов движения — м	3 »
Приспособительные изменения в конечностях насекомых	3 »
Рудиментарные органы позвоночных — н	1 »
Формы сохранности ископаемых растений и животных — м	1 набор
Микропрепараты	
Наборы микропрепаратов по общей биологии — н	1 набор
Модели, муляжи	
Модели ДНК	1 шт.
Модели палеонтологических находок «Происхождение человека» — м	1 набор
Наборы муляжей гибридных, полиплоидных растений	1 компл.
Модели-аппликации	
Синтез белка	1 компл.
Биосфера и человек — н	1 »
Деление клетки	1 »
Законы Менделя	1 »
Размножение и развитие хордовых	1 »
Перекрест хромосом	1 »
Строение клетки	1 »
Типичные биоценозы — н	1 »
Пособия печатные	
Таблицы	
Охрана природных ресурсов — н	1 серия
По общей биологии (выпуск I)	1 »
По общей биологии (выпуск II)	1 »
Диапозитивы	
Биогенетический закон	1 серия
Биосфера и человек — н	1 »
Происхождение человека	1 »
Эволюция органического мира — н	1 »

Продолжение

Количество

1 шт.

1 шт.

10 шт.

3 »

10 »

1 »

1 »

1 »

3 »

3 »

3 »

1 »

1 набор

1 набор

1 шт.

1 набор

1 компл.

1 компл.

1 »

1 »

1 »

1 »

1 »

1 »

1 »

1 »

1 »

1 »

1 серия

1 »

1 »

1 серия

1 »

1 »

1 »

Продолжение	
Наименование	Количество
Диафильмы	
Антропогенез — н	1 экз.
Генетика и медицина	1 »
Естественный отбор	1 »
Жизнь и деятельность Ч. Дарвина	1 »
Законы наследственности — н	1 »
Заповедники — хранители генофонда природы	1 »
Клетка и ее органоиды — н	1 »
Микробиология и ее значение в народном хозяйстве — н	1 »
Митоз и мейоз клетки — н	1 »
Охрана вод и воздуха	1 »
Охрана почв	1 »
Развитие эволюционной теории в додарвиновский период	1 »
Селекция растений	1 »
Типичные биоценозы — н	1 »
Учение академика Н. И. Вавилова	1 »
Кинофрагменты	
Биосинтез белка	1 экз.
Идиоадаптация	1 »
Критерии вида	1 »
Механизм фотосинтеза	1 »
Неполное окисление	1 »
Основные ароморфозы в развитии животного мира	1 »
Основные ароморфозы в развитии растительного мира	1 »
Палеонтологический метод изучения эволюции	1 »
Пластический и энергетический обмен	1 »
Полиплоидия	1 »
Полное окисление. Строение и функции митохондрий	1 »
Поступление веществ в клетку	1 »
Роль АТФ в процессе обмена веществ	1 »
Сравнительно-анатомический метод в изучении эволюции	1 »
Кинофильмы¹	
Биосинтез белков	
Биосфера	
Вид и видообразование	
Возникновение приспособлений у организмов — н	
Гетерозис	
Возникновение жизни на Земле	
Доказательства и методы изучения эволюции	
Критерии и структура вида — н	
Методы селекции в животноводстве	
Модификации	
Обмен веществ и энергии в клетке	
Основные направления эволюции	
Охрана природы	
Размножение многоклеточных организмов	
Селекция растений	

¹ Школами не приобретаются.

Наименование	Продолжение Количество
Современная теория эволюции — н Фотосинтез Хромосомная теория наследственности Хромосомы и индивидуальное развитие организмов	
ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕЕ ЛАБОРАТОРНОЕ	
<i>Приборы</i>	
Лупы препаровальные (7*) ¹	20 шт.
Лупы экскурсионные (10*) ¹	20 »
Микропроекторы — н	1 »
Микроскопы биологические МБР-1	1 »
Микроскопы школьные УМ-1 ¹ — н	20 »
Микротомы ручные школьные — н	1 »
Наборы приборов оптических для проведения лабораторных работ (НПО) — н	20 »
Плитки электрические ПЛ-300	1 »
Термометры наружные	1 »
<i>Принадлежности для опытов</i>	
Воронки лабораторные В-75-80 или В-36-80	3 шт.
Дроты глухие Д-6-150 ²	20 »
Зажимы пробирочные ЗП ²	20 »
Колбы конические Кн-1-500-34	1 »
Колбы конические Кн-1-100-18 ²	20 »
Колпаки стеклянные с кнопкой и рантом	2 »
Ложка для сжигания вещества ЛСЖ	1 »
Мензурки 250 мл	1 »
Мензурки 500 мл	1 »
Наборы посуды и принадлежностей для проведения лабораторных работ НПП — н	20 »
Пипетки глазные ²	200 »
Пробирки цилиндрические П1-16	1 »
Спиртовки лабораторные СЛ-1 или СЛ-2	20 »
Стаканы высокие В-1-50 ТС ²	10 »
Стаканы высокие В-1-400 ТС ²	200 »
Стекла покровные	2 »
Стекла предметные	1 »
Ступки № 1 ²	2 »
Цилиндры измерительные 250 мл	2 »
Чаши выпарительные ЧВП-1	4 »
Чаши конические с обручем Ø 190 мм	20 »
Чаши учебные для натуральных объектов ² — н	3 шт.
Шпатели фарфоровые № 1	20 »
Штативы для пробирок ШП ²	2 »
Штативы лабораторные ШЛб	

¹ Включены в набор приборов оптических (НПО). При наличии названного набора не приобретаются.

² Включены в набор посуды и принадлежностей (НПП). При наличии названного набора не приобретаются.

Продолжение	
Наименование	Количество
<i>Приспособления</i>	
Ванночки для плиток керамических	5 шт.
Лотки для микропрепаратов ¹	20 »
Лотки для раздаточного материала ¹	20 »
Плитки керамические для проращивания семян ППС	5 »
Препаровальные инструменты — м	20 компл.
иглы препаровальные — 2 шт.	
пинцеты анатомические с насечкой — 1 шт.	
ножницы с одним острым концом — 1 шт.	
ножи препаровальные — 1 шт.	
Рулетки 10-метровые	1 шт.
<i>Реактивы и материалы</i>	
Наборы реактивов и материалов для проведения лабораторных работ — н	1 компл.
<i>Оборудование для уголка живой природы</i>	
Аквариумы	4 шт.
Комплекты оборудования для уголка живой природы — н	1 компл.
Теплицы для комнатных растений — н	1 шт.
Террариумы	2 »

¹ Включены в набор посуды и принадлежностей (НПП). При наличии набора не приобретаются.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСОБИЙ ДЛЯ САМООБОРУДОВАНИЯ

Динамические модели-аппликации

Ботаника

1. Многообразие клеток растений
2. Основные группы растений

Зоология

1. Приспособленность птиц к различным способам питания (на примере строения клюва и ног).
2. Развитие лягушки.
3. Развитие рыбы.
4. Развитие птицы.
5. Размножение насекомых с неполным превращением.
6. Размножение насекомых с полным превращением.
7. Таксономические группы класса насекомых.
8. Таксономические группы типа простейшие.
9. Таксономические группы типа хордовые.
10. Цикл развития печеночного сосальщика.

Анатомия, физиология и гигиена человека

1. Рефлекторная дуга.
2. Строение анализатора.
3. Ткани животных и человека.

Общая биология

1. Приспособленность млекопитающих к различным средам обитания.
2. Взаимодействие генов (на примере скрещивания кур с различной формой гребня).
3. Двойное оплодотворение у цветковых растений.
4. Законы Менделя (второй закон).
5. Круговорот веществ в природе (азота, воды, углерода, фосфора).
6. Образование и расходование АТФ.
7. Образование сложных органических соединений.
8. Промежуточный характер наследования.
9. Развитие сперматозоида и яйцеклетки.

10. Основные этапы эволюции человека.
11. Систематические категории.
12. Строение АТФ.
13. Строение нуклеотида.
14. Уровни организации живого.
15. Эволюционные взаимоотношения между основными группами современных организмов.
16. Экологическая пирамида.
17. Энергетический обмен в клетке.
18. Явление гетерозиса при межлинейной гибридизации.

Транспаранты для графопроектора

1. Биологическое действие разных участков спектра солнечных лучей.
2. Борьба за существование.
3. Вариационная кривая. Вариационный ряд.
4. Движущая форма естественного отбора.
5. Движущие силы эволюции.
6. Доминантные и рецессивные признаки у человека.
7. Изменчивость размера ушей и морды у песца, европейской лисицы и фенека Сахары.
- 8-10. Количественное расщепление новорожденных по полу.
11. Критерии вида.
12. Методы изучения генетики человека.
13. Мутационная изменчивость хромосомного аппарата.
14. Наследование формы плодов у тыквы.
15. Общий план строения позвоночных.
16. Особенности движущего и стабилизирующего отбора.
17. Особенности полового, бесполого и вегетативного размножения.
18. Относительная интенсивность кладки яиц домового воробья в течение года на разных широтах.
19. Пирамида чисел (масс, числа особей и энергии).
20. Плодоношение ели и гнездование клеста-еловика.
21. Признаки, зависящие от пола (наследование гемофилии).
22. Различие в форме клювов галапагосских вьюрков.
23. Роль АТФ в энергетике живых систем.
24. Синтез органических веществ из неорганических.
25. Содержание в клетке химических соединений.
26. Содержание в клетке химических элементов.
27. Состав и взаимодействие компонентов биогенеза.
28. Сравнение митоза и мейоза.
29. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.
30. Сравнительная характеристика фотосинтеза и дыхания.
31. Сравнительные размеры и массы белков.
32. Схема дигибридного скрещивания и новообразований при скрещивании.

33. Схема пищевой цепи.
 34. Схема опыта самопроизвольного восстановления третичной структуры белка.
 35. Схема строения бактериофага.
 36. Схема строения цитоплазматической мембраны.
 37. Схема фотосинтеза.
 38. Химический состав, строение и функции органоидов клетки.
 39. Число хромосом у различных организмов.
 40. Экологические факторы.
- Данный перечень пособий является ориентировочным при изготовлении самодельных пособий.

Приложение 3

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Кабинет биологии
Школа № _____ телефон _____
Адрес школы _____
Фамилия, имя, отчество заведующего кабинетом _____
Дата аттестации _____

ИНСТРУКЦИЯ К ЗАПОЛНЕНИЮ АТТЕСТАЦИОННОГО ЛИСТА

Заполняющий аттестационный лист должен определить по таблице 1 значение коэффициента P (в баллах), показывающее оснащение кабинета по «Перечням учебно-наглядных пособий и учебного оборудования для общеобразовательной школы», утвержденным приказом министра СССР.

Таблица 1

№ п/п	Наименование УО	Уровни			
		I	II	III	IV
		80—100%	60—80%	50—60%	менее 50%
1	Натуральные объекты	5	4	2	1
2	Модели	4	3	2	1
3	Приборы	4	3	1	0
4	Печатные пособия	4	3	2	1
5	Экранные средства	4	3	2	0
6	Лабораторное оборудование	3	2	1	0
Итого		24	18	10	3

P_1 для первого уровня означает оснащение кабинета по «Перечням» на 80—100 %, P_2 для второго уровня — на 60—80 %, P_3 для третьего уровня — на 50—60 %. Кабинеты, оснащенные менее чем на 50 %, относятся к четвертому уровню.

$$P_{\text{общ}} = \frac{\text{общая сумма баллов (по табл. 1)}}{\text{число видов учебного оборудования (УО)}}$$

$$P_1 = \frac{24}{6} = 4; \quad P_2 = \frac{18}{6} = 3; \quad P_3 = \frac{10}{6} = 1,6; \quad P_4 = \frac{3}{6} = 0,5.$$

Далее по таблице 2 определяют основные показатели (Q_1 — Q_6) рациональной организации кабинета. Для определения их необходимо подчеркнуть в таблице количество баллов по каждому показателю в графах «Да» и «Нет». Общая сумма баллов суммируется в графе «Итого».

Общий балл, позволяющий оценить организацию кабинета, определяют по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = P \left[\frac{Q_1 + Q_2}{2} + Q_3 + Q_4 + Q_5 \right] + Q_6,$$

- где Q_1 — организация рабочих мест учащихся,
 Q_2 — организация рабочего места учителя,
 Q_3 — организация использования технических средств в учебном процессе,
 Q_4 — размещение и хранение учебного оборудования согласно требованиям НОТ,
 Q_5 — рациональное оформление кабинета,
 Q_6 — самооборудование кабинета.

Полученный результат соотносится со шкалой, и аттестованному кабинету присваивается оценка.

Общая оценка определяется по следующей шкале:

Оценка	Итоговый балл при аттестации	Примечания
Отлично	115 и более баллов	Кабинет образцовый
Хорошо	85 и более баллов	
Удовлетворительно	50 и более баллов	Кабинет, получивший менее 50 баллов, не оценивается, поскольку его условия не могут обеспечить успешного изучения программы

Таблица 2

Обозначение	Наименование показателей	Оценка в баллах	
		Да	Нет
Q ₁	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ УЧАЩИХСЯ		
q _{1.1}	Рабочие места оборудованы двухместными столами	1	0
q _{1.2}	Оснащение рабочих мест учащихся набором препаровальных инструментов, посуды, оптических приборами, размещаемыми на столе или в подтолке	1	0
q _{1.3}	Наборы препаровальных инструментов, посуды, реактивов, оптических приборов раздаются в лотках и ставятся во время лабораторной работы	1	0
q _{1.4}	В кабинете имеется комплект раздаточного материала для проведения лабораторных работ по:		
	ботанике	1	0
	зоологии	1	0
	анатомии	1	0
	общей биологии	1	0
	Итого Q ₁ не более 6		
Q ₂	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА УЧИТЕЛЯ		
q _{2.1}	К рабочему месту подведена вода	1	0,5
q _{2.2}	К рабочему месту подведен электрический ток	1	0,5
q _{2.3}	Классная доска оснащена приспособлениями:		
	держателями	0,5	0
	магнитной доской	0,5	0
	ящиками для хранения таблиц под доской	0,5	0
q _{2.4}	Экран укреплен над доской по центру стены	0,5	0
	Итого Q ₂ не более 4		
Q ₃	ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ		
q _{3.1}	Кабинет имеет приспособления для зашторивания	0,5	0
q _{3.2}	Использование экранных пособий на уроках в соответствии с программой по:		
	ботанике	1	0
	зоологии	1	0
	анатомии	1	0
	общей биологии	1	0

Обозначение	Ис
q _{3.3}	Итого
Q ₄	Р. У. СО
q _{4.1}	Со
q _{4.2}	ной том
q _{4.3}	На
q _{4.4}	вила влаж
q _{4.5}	нии
q _{4.6}	И
q _{4.7}	на с
q _{4.8}	О
q _{4.9}	набо
q _{4.10}	О
q _{4.11}	вет
q _{4.12}	М
	вид
q _{4.7}	са
q _{4.8}	ло
q _{4.9}	ш
q _{4.10}	х
q _{4.11}	с
q _{4.12}	х

Таблица 2

	Оценка в баллах	
	Да	Нет
МЕСТ		
СТНЫМИ		
набором	1	0
оптиче-		
ле или	1	0
В, по-		
разда-		
оратор-	1	0
точного		
ых ра-	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
ГО		
	1	0,5
	1	0,5
КИЙ ТОК		
ЯМИ:	0,5	0
	0,5	0
	0,5	0
Доской	0,5	0
стены		
ВАННЯ		
ТВ		
СЕ		
заштори-	0,5	0
на уроках		
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0

Продолжение

Обозначение	Наименование показателей	Оценка в баллах	
		Да	Нет
Q _{3.3}	Использование телепередач на уроках по: ботанике зоологии анатомии общей биологии Итого Q ₃ не более 3,5	1 1 1 1	0 0 0 0
Q ₄	РАЗМЕЩЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ НОТ		
Q _{4.1}	Соблюдены принципы хранения в определен- ной системе (по классам, видам пособий, с уче- том частоты использования)	1	0
Q _{4.2}	Натуральные объекты хранятся согласно пра- вилам (вовремя обрабатываются от вредителей, влажные препараты хранятся в темном отделе- нии шкафа)	1	0
Q _{4.3}	Имеется набор микропрепаратов для раздачи на столы	1	0
Q _{4.4}	Оптические приборы хранятся в футлярах с набором съемной оптики	1	0
Q _{4.5}	Оптические приборы имеют нумерацию соот- ветственно рабочим местам учащихся	0,5	0
Q _{4.6}	Модели (торс, скелет) хранятся в собранном виде под чехлами	1	0
	ХРАНЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ И ЭКРАННЫХ ПОСОБИЙ		
Q _{4.7}	Таблицы хранятся по систематическим клас- сам	1 1	0 0
Q _{4.8}	Таблицы наклеены на ткань или картон		
Q _{4.9}	Таблицы хранятся в табличниках, или в ру- лонах в подвешенном состоянии, или на крон- штейнах	1	0
Q _{4.10}	Диафильмы систематизированы по классам, хранятся в упаковке	0,5	0
Q _{4.11}	Кинофрагменты систематизированы по клас- сам, хранятся в упаковке	0,5	0
Q _{4.12}	Диапозитивы систематизированы по классам, хранятся в упаковке Итого Q ₄ не более 10	0,5	0

Обозначение	Наименование показателей	Продолжение	
		Оценка в баллах	
		Да	Нет
Q ₅	РАЦИОНАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КАБИНЕТА		
q _{5.1}	Постоянно экспонируются:		
	таблица «Развитие животного и растительного мира»	1	0
	таблица «Строение клетки»	1	0
	карта заповедников (или стенд «Охрана природы»)	1	0
	стенд «Фенологические наблюдения»	1	0
	портреты ученых-биологов	1	0
	таблицы по правилам поведения учащихся в биологическом кабинете	1	0
q _{5.2}	Сменные материалы по темам	1	0
q _{5.3}	В коридоре и рекреациях экспонируются сменные материалы:	1	0
	отражающие успехи биологии в народном хозяйстве в свете постановлений партии и правительства	1	0
	обеспечивающие воспитание у учащихся интереса к биологии (стенды, газеты)	1	0
	способствующие политехнической и профессиональной подготовке школьников	1	0
	Материалы краеведческого характера	1	0
	Итого Q ₅ не более 11		
Q ₆	САМООБОРУДОВАНИЕ КАБИНЕТА		
q _{6.1}	Соблюдение принципа охраны природы (сбор растений сорных, пустырных, придорожных, растений пришкольного участка, насекомых-вредителей)	1	0
q _{6.2}	Пополнение кабинета учебным оборудованием путем использования природных объектов:		
	сбор природного материала по ботанике (гербарии, влажные препараты)	1	0
	сбор природного материала по зоологии (остеологические препараты, сухие коллекции)	1	0
	сбор природного материала по общей биологии	0,5	0
	сбор материала по анатомии	0,5	0
q _{6.3}	Методическая целесообразность заготовок (их соответствие программе)	1	0,5
q _{6.4}	Пополнение кабинета самодельным оборудованием, изготовленным силами учащихся (таблицы, транспаранты, диапозитивы)	1	0,5
q _{6.5}	Методическая целесообразность самодельного оборудования и его соответствие программе (утверждение методическим и педагогическим советами)	0,5	0

Обозначение	Оценка в баллах	
	Да	Нет
расти-	1	0
«Охрана	1	0
я»	1	0
учащихся	1	0
тс смен-	1	0
народном	1	0
партии и	1	0
чащихся	1	0
) про-	1	0
ов	1	0
(сбор	1	0
х, рас-	1	0
х-вреди-	1	0
ованием	1	0
ботанике	1	0
зоологии	1	0
е кол-	0,5	0
ей био-	0,5	0,5
вок (их	1	0,5
оборудо-	1	0,5
(табля-	1	0
дельного	0,5	0
ограмме	0,5	0
ическим	0,5	0

Обозначение	Наименование показателей	Оценка в баллах	
		Да	Нет
Q _{6.6}	Кабинет оснащен печатными дидактическими материалами, обеспечивающими осуществление индивидуального и дифференцированного подхода в обучении, научно-методическую подготовку учителя к урокам: инструкции для лабораторных работ индивидуальные задания для различных групп учащихся материалы для выполнения самостоятельных и проверочных работ карточки для работы с экранными пособиями задания по экскурсиям картотека подготовки оборудования к уроку другие виды дидактического материала и его целесообразность	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
Q _{6.7}	ОБОРУДОВАНИЕ КАБИНЕТА ЖИВЫМИ ОБЪЕКТАМИ Размещение их в отдельном помещении или в лаборантской Размещение в помещении кабинета Правильные принципы отбора живых объектов (типичность, соответствие программе, легкость содержания, соблюдение правил охраны природы) Хорошее состояние растений Хорошее состояние животных Использование живых объектов на уроке Использование живых объектов во внеклассной работе Итого Q ₆ не более 18	1 0,5 1 0,5 0,5 1 1	0 0 0 0 0 0 0

Приложение 4

УЧЕБНЫЕ КИНОФИЛЬМЫ ПО БИОЛОГИИ

Растительная клетка. Центрнаучфильм, автор сценария Н. Эйдинова, режиссер В. Астафьев, цветной, 1 часть, 1971.

Фильм условно можно разделить на три фрагмента. В первом фрагменте показаны клетки мякоти арбуза под лупой. Фильм знакомит с приготовлением микропрепарата кожицы чешуи лука и ее клеточным строением. Демонстрируется строение растительной клетки и ее органоиды.

Во втором фрагменте прослеживаются процессы, происходящие в живой клетке. Показано движение цитоплазмы и пос-

тупление веществ в клетку, раскрывается роль воды в жизнедеятельности клеток.

В заключительной части кинофильма демонстрируется деление клеток. Подчеркивается, что благодаря процессу деления и роста клеток происходит рост всех органов растения.

Солнце, жизнь и хлорофилл. Центрнаучфильм, автор сценария А. Цузмер, режиссер М. Дитковский, цветной, 1 часть, 1971.

В кинофильме рассматривается строение зеленого листа и клеток его мякоти. С помощью опытов доказывается, что хлорофилл способен улавливать энергию света и эта энергия идет на образование крахмала из углекислого газа и воды. Показано поглощение зеленым растением на свету углекислого газа и выделение кислорода.

Строение стебля. Центрнаучфильм, автор сценария А. Мякова, режиссеры Л. Григорьева, М. Гнесин, цветной, 1 часть, 1972.

В начале фильма дается представление о двух типах стеблей — деревянистом и травянистом. Далее фильм знакомит с внутренним строением стебля древесного растения. На поперечном и продольном срезах демонстрируются кора, древесина и сердцевина. Показан процесс деления клеток камбия и дифференциация тканей. Рассматривается передвижение по ситовидным трубкам коры органических веществ и по сосудам древесины — воды и минеральных веществ.

Сезонные изменения в жизни растений. Центрнаучфильм, авторы сценария Э. Колобова, Л. Чистова, режиссер Г. Чертов, цветной, 2 части, 1976.

Фильм состоит из четырех фрагментов. Во фрагменте «Зимние явления в жизни растений» показаны условия обитания растений зимой.

Во втором фрагменте «Весенние явления в жизни растений» показано пробуждение природы. Демонстрируются и объясняются причины раннего цветения первоцветов.

Фрагмент «Летние изменения в жизни растений» знакомит с условиями жизни растений летом, демонстрируются цветение насекомоопыляемых растений, рост вегетативных органов, формирование вегетативных и цветочных почек будущего года.

Последний фрагмент — «Осенние изменения в жизни растений». В нем опытным путем доказывается, что в листьях, кроме хлорофилла, содержатся и другие пигменты. С помощью мультипликации учащиеся знакомятся с листопадом, показаны опыты, доказывающие, что листопад связан с сокращением светового дня.

Папоротники, хвощи и плауны. Свердловская киностудия,

автор сценария
1964.

Кинофильм
мент — «Папоротники и строение
поротника.

Во втором
условия обитания
ротников (щито
плавающая и д

Третий фрагмент
ми обитания и
ного. Отмечают

Во фрагменте
плауны» показ
ся об образова

Растительный мир
И. Махова, реж

В начале п
«растительное
тельные сообщ

сообщество озе
Во второй
ществ и тесная
це кинофильм
тундры.

Морские беспозвоночные
сценария А. С
1970.

Кинофильм
моллюски» —
жизни двустворчатых
ловоногих (ка

Во втором
ные» — рассм
веток, рака-от

Третий фрагмент
об образе жи
морских звезд

В четвертом
ных» — демон
ночных (треп

Отряд же
рия В. Шев
1971.

автор сценария Э. Полонская, режиссер Г. Баженов, ч/б, 2 части, 1964.

Кинофильм состоит из четырех фрагментов. Первый фрагмент — «Папоротник щитовник» — знакомит с условиями обитания и строением этого папоротника. Показано размножение папоротника.

Во втором фрагменте — «Другие папоротники» — показаны условия обитания и внешнее строение некоторых видов папоротников (щитовник болотный, орляк, страусово перо, сальвиния плавающая и др.).

Третий фрагмент — «Хвощи и плауны» — знакомит с условиями обитания и строением хвоща полевого и плауна булавовидного. Отмечаются меры борьбы с хвощом — злостным сорняком.

Во фрагменте «Древние вымершие папоротники, хвощи и плауны» показаны древние папоротникообразные, рассказывается об образовании каменного угля.

Растительные сообщества. Центрнаучфильм, автор сценария И. Махова, режиссер А. Торгалов, цветной, 2 части, 1978.

В начале первой части фильма дается определение понятия «растительное сообщество», демонстрируются различные растительные сообщества. Подробно рассматривается растительное сообщество озера и лиственного леса.

Во второй части фильма показана смена растительных сообществ и тесная взаимосвязь всех компонентов сообщества. В конце кинофильма рассматривается растительное сообщество тундры.

Морские беспозвоночные. Свердловская киностудия, автор сценария А. Севортян, режиссер Б. Урицкий, цветной, 3 части, 1970.

Кинофильм построен фрагментарно. Первый фрагмент — «Тип моллюски» — дает представление о внешнем строении и образе жизни двустворчатых (устрицы, мидии, морские гребешки) и головоногих (кальмар, осьминог).

Во втором фрагменте — «Тип членистоногие. Класс ракообразные» — рассматриваются внешнее строение и образ жизни креветок, рака-отшельника и камчатского краба.

Третий фрагмент — «Тип иглокожие» — дает представление об образе жизни и внешнем строении морских ежей, трепангов, морских звезд.

В четвертом фрагменте — «Промысел морских беспозвоночных» — демонстрируется промышленный лов морских беспозвоночных (трепангов, морских гребешков, камчатских крабов).

Отряд жесткокрылые, или жуки. Леннаучфильм, автор сценария В. Шевченко, режиссер С. Заборовский, цветной, 1 часть, 1971.

Фильм знакомит с характерными особенностями жуков. На примере майского жука рассматривается размножение жесткокрылых. Материал фильма дает представление о жуках — вредителях леса (короед, березовый заболонник, сосновый усач) и культурных растений (долгоносик, жук-кузька, колорадский жук). В конце фильма дается представление о полезных жуках (мертвоеды, жужелицы, божьи коровки).

Отряд чешуекрылые. Леннаучфильм, автор сценария Э. Полонская, режиссер Л. Иванов, цветной, 2 части, 1973.

Первая часть фильма знакомит с полетом бабочек, их окраской, рассматривается строение ротового аппарата чешуекрылых и их органов чувств. Ряд кадров посвящен размножению и развитию бабочек. Демонстрируется капустная белянка и рассказывается о вреде, приносимом ею. В конце части рассматривается вредитель — озимая совка.

Во второй части фильма показаны яблоневая моль, яблонная плодожорка, непарный шелкопряд, отмечается вред, наносимый этими бабочками, и меры борьбы с ними. В конце фильма показан тутовый шелкопряд.

Жизнь пчелиной семьи. Школфильм, автор сценария Л. Файн-Гирш, режиссер С. Дуганова, ч/б, 2 части, 1970.

Первая часть фильма знакомит с составом пчелиной семьи и функциями каждого из ее членов. Демонстрируется размножение и развитие пчел.

Во второй части кинофильма рассказывается о сборе пчелами пыльцы и нектара и значении этих насекомых для опыления растений.

Муравьи. Леннаучфильм, автор сценария Э. Полонская, режиссер С. Заборовский, цветной, 2 части, 1970.

В первой части рассматривается строение муравейника, демонстрируется состав муравьиной семьи. Рассматриваются опыты, свидетельствующие об инстинктивном поведении муравьев.

Во второй части рассматриваются органы чувств муравья. Далее показаны взаимоотношения различных видов муравьев. Отмечается положительное значение муравьев в жизни леса и меры по их охране.

Биологический метод борьбы с насекомыми-вредителями. Леннаучфильм, автор сценария Л. Лобанова, режиссер Л. Иванов, цветной, 2 части, 1979.

В первой части фильма показаны насекомые-вредители (тли, майский жук и др.) и вред, приносимый ими. Параллельно демонстрируются естественные враги насекомых-вредителей (божья коровка, наездники, лягушки, птицы и др.) и отмечается их роль в уничтожении вредителей.

Вторая часть фильма начинается с демонстрации химического метода борьбы с насекомыми-вредителями и подчеркиваются положительные и отрицательные стороны этого метода. Далее показаны различные мероприятия по привлечению естественных врагов насекомых-вредителей. Демонстрируется работа биофабрики по размножению трихограммы. В конце фильма отмечается перспективность биологического метода борьбы с насекомыми-вредителями.

Пресмыкающиеся. Школфильм, автор сценария В. Константинов, режиссер Ю. Дубинская, ч/б, 2 части, 1973.

Материал первой части демонстрирует многообразие представителей отряда чешуйчатых: ящерица прыткая, хамелеон, уж и др. Дается понятие о среде обитания, внешнем строении и образе жизни этих животных.

Вторая часть фильма знакомит с представителями отряда черепах. В конце фильма показана среда обитания, внешнее строение, образ жизни и размножение крокодилов.

Экологические группы птиц. Леннаучфильм, автор сценария В. Перекатов, режиссер Ф. Вязьменская, ч/б, 3 части, 1973.

Фильм состоит из пяти фрагментов: «Птицы степей, пустынь и побережий морей», «Птицы болот и побережий внутренних водоемов», «Птицы леса», «Птицы, кормящиеся в воздухе», «Дневные хищники». В каждом из фрагментов рассказывается о среде обитания, внешнем строении и образе жизни птиц различных экологических групп.

Отряды грызуны и зайцеобразные. Леннаучфильм, автор сценария В. Богорад, режиссер С. Заборовский, цветной, 2 части, 1975.

Фильм состоит из двух фрагментов. Во фрагменте «Отряд грызуны» демонстрируются характерные признаки представителей отряда. Подробно рассматриваются три представителя отряда: белка, бобр, ондатра.

Второй фрагмент «Отряд зайцеобразные» знакомит с представителями отряда: зайцами и кроликами.

Отряд хищные млекопитающие. Центрнаучфильм, автор сценария И. Смирнская, режиссер-оператор Н. Юрушкина, цветной, 2 части, 1973.

Фильм делится на четыре фрагмента: «Семейство кошачьи» (рысь, лев, камышовый кот), «Семейство собачьи» (волк, лисица), «Семейство куницы» (куница, барсук), «Семейство медвежьи» (бурый медведь, белый медведь). В каждом из фрагментов показаны особенности внешнего строения животных.

Отряд парнокопытные. Школфильм, автор сценария А. Никишов, режиссер И. Попова, ч/б, 2 части, 1976.

В первой части фильма показаны характерные признаки парнокопытных — строение конечностей, самостоятельность новорожденных детенышей. Дается представление о строении желудков жвачных и нежвачных парнокопытных.

Во второй части фильма показаны различные представители отряда: лоси, северные олени, пятнистые олени и др. В конце фильма демонстрируются различные породы домашних парнокопытных.

Отряд непарнокопытные. Школфильм, автор сценария А. Никишов, режиссер С. Дуганова, ч/б, 2 части, 1976.

В первой части фильма дается представление о характерных признаках представителей отряда: строении конечности, рождении развитого детеныша. Показана схема строения жевательного аппарата и строение желудка непарнокопытных. Рассказывается о выведении домашних пород лошадей.

Вторая часть фильма знакомит с многообразием представителей отряда: куланами, зебрами и др. Подчеркивается необходимость охраны редких непарнокопытных.

Животные природных зон СССР. Центрнаучфильм, автор сценария В. Бордянова, режиссер М. Блехман, цветной, 3 части, 1973.

Первая часть фильма посвящена трем природным зонам: арктической зоне, зонам тундры и тайги. Во второй части фильма рассказывается о зоне смешанных лесов и о степях. Третья часть дает представление о пустынях. В фильме рассказывается о природных условиях каждой из зон, демонстрируются животные, их приспособительные особенности, отмечается взаимосвязь растений и животных.

Ткани животных и человека. Леннаучфильм, автор сценария В. Шевченко, режиссер Ф. Вязьменская, ч/б, 2 части, 1973.

Фильм делится на пять фрагментов. Во фрагменте, посвященном покровной ткани, демонстрируются различные виды эпителия и их функции. Во фрагменте «Соединительная ткань» показаны разновидности соединительной ткани и их функции. Фрагмент «Мышечная ткань» рассказывает об основных ее типах и свойствах. Материал четвертого фрагмента «Нервная ткань» знакомит со строением нейронов, их расположением и свойствами. Фрагмент «Культура тканей» дает представление о выращивании ткани вне организма.

Регуляция дыхания. Леннаучфильм, автор сценария Ф. Гукасян, режиссер О. Пьянкова, ч/б, 1 часть, 1971.

Фильм раскрывает механизм вдоха и выдоха, показывает работу мышц, изменяющих размер грудной клетки. Демонстрируются опыты, показывающие зависимость дыхания от физиче-

ской нагрузки и содержания двуокиси углерода в крови. Фильм знакомит с ролью дыхательных рефлексов в изменении дыхательных движений.

Гигиена дыхания. Леннаучфильм, автор сценария М. Портной, режиссер В. Ефимов, ч/б, 1 часть, 1977.

В фильме отмечается значение правильной осанки человека для процесса дыхания. Показано отрицательное влияние на человека болезнетворных микроорганизмов, попавших в организм при дыхании через рот, даются правила ухода за больным. Демонстрируется эксперимент, показывающий влияние на организм человека загрязненного воздуха. В конце фильма говорится о влиянии курения на организм подростка.

Гигиена питания. Леннаучфильм, автор сценария В. Кузнецов, режиссер Г. Цветков, ч/б, 2 части, 1977.

Фильм построен фрагментарно. Фрагмент «Энергетическая ценность пищи» знакомит с пищевыми продуктами и количеством энергии, содержащейся в них. Во фрагменте «Углеводы и жиры — основной источник энергии» дается представление о различных продуктах, содержащих углеводы и жиры, и их энергетической ценности. Во фрагменте «Основа жизни белок» демонстрируются примеры белковой пищи, отмечается значение белков в жизни человека. Фрагмент «Питание и здоровье» знакомит с основными гигиеническими нормами питания. Во фрагменте «Нормы питания» показана зависимость норм питания от энергетических затрат человека.

Труд и отдых. Леннаучфильм, автор сценария Н. Никонов, режиссер Л. Иванов, ч/б, 2 части, 1977.

Фильм построен фрагментарно. Во фрагменте «Гигиена умственного труда» показаны процессы возбуждения и торможения, возникающие в мозгу человека при работе. Подчеркивается необходимость чередования умственного труда с физическим и отдыхом.

Фрагмент «Режим дня» показывает необходимость соблюдения режима дня для сохранения высокой работоспособности.

Фрагмент «Режим труда и отдыха» показывает процессы раздражения и торможения, происходящие в головном мозге человека, отмечается необходимость чередования труда и отдыха.

Во фрагменте «Гигиена сна» объясняется процесс сна и раскрываются гигиенические требования, обеспечивающие нормальный сон.

Фрагмент «Влияние алкоголя и никотина на здоровье человека» демонстрирует вред, наносимый организму человека алкоголем и никотином.

Доказательства и методы изучения эволюции. Леннаучфильм, автор сценария Г. Сильвестров, режиссер Э. Владыкина, ч/б, 2 части, 1970.

Фильм состоит из четырех фрагментов. Фрагмент «Палеонтологические методы» дает представление об условиях, способствующих сохранности ископаемых остатков и руководящих формах, знакомит с определением возраста отложений. Показаны этапы эволюции лошади и слона. Во фрагменте «Эмбриологические методы» демонстрируются эмбрионы позвоночных животных и отмечается их сходство на ранних этапах развития. Во фрагменте «Сравнительно-анатомические методы» на примере строения скелетов, кровеносной системы и головного мозга показано сходство позвоночных животных. Рассматриваются rudimentary органы, атавизмы, гомологичные и аналогичные органы. Фрагмент «Биогеографические методы» знакомит с различными биогеографическими областями.

Основные направления эволюции. Леннаучфильм, автор сценария Э. Полонская, режиссер Ф. Вязьменская, ч/б, 2 части 1969.

Фильм состоит из двух частей-фрагментов: «Основные направления эволюции животного мира» и «Ароморфоз и идиоадаптация в развитии растительного мира». Фильм знакомит с этапами эволюции растительного и животного мира, на конкретных примерах рассматриваются ароморфозы и идиоадаптации.

Обмен веществ и энергии в клетке. Леннаучфильм, автор сценария А. Львов, режиссер С. Заборовский, ч/б, 2 части, 1970.

Фильм построен фрагментарно. Фрагмент «Пластический и энергетический обмен (ассимиляции и диссимиляция)» знакомит с совокупностью реакций биосинтеза и реакций расщепления. Во фрагменте «Роль ферментов и АТФ в процессах обмена веществ» отмечается, что процессы ассимиляции и диссимиляции составляют единую систему реакций и согласованность этих процессов достигается благодаря ферментативным системам и АТФ. Во фрагменте «Подготовительный этап энергетического обмена» демонстрируется расщепление молекул углеводов, белков и жиров на глюкозу, аминокислоты, глицерин и жирные кислоты. Фрагмент «Неполное окисление — гликолиз» показывает бескислородное расщепление глюкозы до молочной кислоты. Фрагмент «Полное (кислородное) окисление» дает представление о строении и функциях митохондрий и о ферментативных реакциях, в результате которых происходит полное окисление молочной кислоты.

Фотосинтез. Центрнаучфильм, автор сценария А. Цузмер, режиссер М. Дитковский, цветной, 2 части, 1971.

В первой части фильма показаны опыты, демонстрирующие выделение кислорода растениями, поглощение углекислого газа

и воды, образование органических веществ в процессе фотосинтеза. Во второй части фильма дается представление о попадании фотонов в молекулу хлорофилла, объясняются процессы флуоресценции, возникновения свободных электронов. Показаны фотолиз воды и образование глюкозы.

Биосинтез белков. Центрнаучфильм, автор сценария Е. Соловьева, режиссер М. Дитковский, цветной, 2 части, 1969.

Кинофильм состоит из трех фрагментов. Во фрагменте «Какие структуры несут наследственную информацию о строении белков?» показана суть опыта, доказывающего, что наследственную информацию несет ДНК. Фрагмент «Как передается наследственная информация от ДНК к месту синтеза белков?» знакомит со структурой РНК, сравниваются РНК и ДНК, показан синтез молекул РНК на ДНК, отмечается роль информационной РНК. Третий фрагмент — «Каким образом происходит синтез белков?» — дает представление о структуре транспортных РНК и о их значении, о роли ферментов и АТФ в процессе синтеза белков.

Хромосомы и индивидуальное развитие организма. Школьный фильм, автор сценария Б. Комиссаров, режиссер В. Зайцева, ч/б, 1 часть, 1970.

Фильм знакомит с процессом деления клеток, объясняет его механизм. Показан процесс оплодотворения, деления оплодотворенной яйцеклетки и эмбриональное развитие зародыша человека. На примере мухи дрозофилы рассматриваются повреждения хромосом и результаты этих повреждений.

Возникновение жизни на Земле. Киевнаучфильм, авторы сценария К. Серебровская, Н. Буряковская, режиссер П. Ус, цветной, 2 части, 1973.

Фильм построен фрагментарно: «Возникновение мономеров», «Образование полимеров», «Образование пробионтов», «Возникновение клетки». Материал киноленты знакомит с основными положениями гипотезы академика А. И. Опарина.

Хромосомная теория наследственности. Центрнаучфильм, автор сценария Е. Соловьева, режиссер М. Дитковский, цветной, 2 части, 1970.

Фильм построен фрагментарно. Фрагмент «Хромосомы — материальные носители наследственности» демонстрирует размножение гидры и аксолотля. Далее показано деление клеток и процесс передачи генетической информации от одной клетки к другому, от родителей к потомству. Фрагмент «Генетика пола» содержит информацию о мужских и женских хромосомах, демонстрирует различное сочетание гамет. Во фрагменте «Группы сцепления» даны опыты, показывающие, как при локализации

генов в одной хромосоме признаки наследуются совместно. Фрагмент «Перекрест хромосом» дает представление о роли перекреста хромосом в рекомбинации наследственных признаков. Фрагмент «Карты хромосом» знакомит с различными методами определения расположения генов в хромосомах.

Методы селекции в животноводстве. Центрнаучфильм, автор сценария П. Леонидов, режиссер-оператор Е. Покровский, ч/б, 2 части, 1975.

Фильм знакомит с особенностями и методами селекции в животноводстве. Показаны конкретные примеры выведения новых пород животных.

Селекция растений. Киевнаучфильм, автор сценария Е. Гуманов, режиссер Л. Аничкин, цветной, 2 части, 1975.

Фильм состоит из трех фрагментов. Первый фрагмент «Сорт» дает представление о том, что такое сорт, как происходит его формирование. Материал фрагмента «Методы получения исходного материала для селекции» знакомит с центрами происхождения культурных растений и коллекцией семян ВИРа, показаны методы искусственного получения исходного материала. Фрагмент «Гибридизация и отбор» на примерах подсолнечника и пшеницы дает представление о получении новых сортов культурных растений.

Биосфера. Центрнаучфильм, автор сценария Б. Ляпунов, режиссер М. Блехман, ч/б, 2 части, 1969.

Фильм состоит из четырех фрагментов. Фрагмент «Эволюция биосферы» показывает основные этапы развития жизни на Земле. Фрагмент «Границы биосферы» знакомит с жизнью в атмосфере, на поверхности Земли, в поверхностном слое литосферы и в гидросфере. Во фрагменте «Плотность жизни на Земле» показан растительный и животный мир различных географических зон. Фрагмент «Круговорот веществ в природе» на конкретных примерах дает представление о круговороте органических веществ.

Охрана природы. Центрнаучфильм, автор сценария В. Бордянова, режиссер М. Блехман, цветной, 3 части, 1972.

В первой части фильма рассказывается о биоценозах как о системах, которые складывались тысячелетиями. Приводятся примеры деятельности человека, которые вызывают нежелательные изменения в природе.

Во второй части фильма рассказывается о разумном использовании природных богатств и их охране.

Третья часть фильма посвящена охране животных. Показаны некоторые заповедники СССР и работа их сотрудников по охране и увеличению численности животного мира страны.

СПИСОК РЕ

Верзил
М., А
Верзил
препо
Гераси
в шко
ки. М
Гераси
в шко
1978.
Глазун
свещ
Городн
вания
1971.
Дрига
школ
Жданов
ленно
Жиганс
Прос
Журков
Прос
Захлеб
в шко
Ильин
Ильин
Интерьер
ние,
Карпов
чения
Киселе
Козлов
ние,

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Верзилин Н. М. Основы методики преподавания ботаники. М., АПН РСФСР, 1955.
- Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. М., Просвещение, 1972.
- Герасимов В. П. Беспозвоночные животные, изучение их в школе. Простейшие. Кишечнополостные. Черви. Моллюски. М., Просвещение, 1978.
- Герасимов В. П. Беспозвоночные животные, изучение их в школе. Членистоногие. Иглокожие. М., Просвещение, 1978.
- Глазунов М. М. Птицы в уголке живой природы. М., Просвещение, 1974.
- Городничева В. В. Системный подход к созданию оборудования кабинета биологии средней школы. М., Просвещение, 1971.
- Дрига И. И. Кабинетная система в общеобразовательной школе. М., Просвещение, 1981.
- Жданов В. С. Аквариумные растения. М., Лесная промышленность, 1973.
- Жиганов Б. В. Оборудование школьных интерьеров. М., Просвещение, 1972.
- Журкова Е. Н., Ильина Е. Я. Комнатные растения. М., Просвещение, 1968.
- Захлебный А. Н., Зверев И. Д. и др. Охрана природы в школьном курсе биологии. М., Просвещение, 1977.
- Ильин М. Н. Аквариумное рыбоводство. МГУ, 1965.
- Ильин М. П. Школьный гербарий. М., Просвещение, 1971.
- Интерьер школы/В. Н. Шихеев, Т. Е. Астрова. М., Просвещение, 1972.
- Карпов Г. В., Романин В. А. Технические средства обучения. М., Просвещение, 1979.
- Киселев Г. Е. Цветоводство. М., Колос, 1964.
- Козлов М., Нинбург Е. Юному зоологу. М., Просвещение, 1980.

- Козырь И. В. Кабинет биологии средней школы. М., АПН РСФСР, 1956.
- Материалы Всесоюзной конференции по кабинетной системе в общеобразовательной школе. М., 1972.
- Махлин М. Д. Занимательный аквариум. М., Пищевая промышленность, 1966.
- Махлин М. Д. Террариум. М., Лесная промышленность, 1966.
- Назарова Т. С., Пугал Н. А., Шибеев А. Ф. Кабинет естествознания в сельской школе. М., Просвещение, 1981.
- Никишов А. И., Макеева З. А., Орловская Е. В., Семенова А. И. Внеклассная работа по биологии. М., Просвещение, 1979.
- Нога Г. С. Наблюдения и опыты по зоологии. М., Просвещение, 1972.
- Нога Г. С. Опыты и наблюдения над растениями. М., Просвещение, 1976.
- Папорков М. Н., Клинковская Н. И., Милованова Е. С. Учебно-опытная работа на пришкольном участке. М., Просвещение, 1980.
- Полканов Ф. М. Подводный мир в комнате. М., Детская литература, 1970.
- Прессман Л. П. Основы методики применения экранно-звуковых средств в школе. М., Просвещение, 1979.
- Проблемы методики обучения биологии в средней школе/ И. Д. Зверева. М., Просвещение, 1978.
- Родина В. А. Цветоводство в школе. М., Просвещение, 1974.
- Скворцов А. К. Гербарий. Пособие по методике и технике. М., Наука, 1977.
- Соловьева Е. Е. Экранные пособия на уроках биологии. М., Просвещение, 1971.
- Трайтак Д. И. Кабинет биологии. М., Просвещение, 1976.
- Шахмаев Н. М. Дидактические проблемы применения технических средств обучения в средней школе. М., Педагогика, 1973.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
<i>Глава I. Характеристика учебного оборудования кабинета биологии</i>	<i>5</i>
Натуральные объекты	6
Изображения натуральных объектов	12
Общее лабораторное оборудование	20
Экскурсионное оборудование	22
Оборудование для работ на пришкольном участке	23
<i>Глава II. Мебель и приспособления кабинета биологии</i>	<i>24</i>
Требования к мебели кабинета биологии	—
Специализированная мебель и приспособления для кабинета биологии	26
<i>Глава III. Оборудование кабинета биологии</i>	<i>33</i>
Этапы работы по оборудованию кабинета биологии	—
Помещение для кабинета биологии и его планировка	34
Организация рабочих мест в классе-лаборатории	38
Технические средства обучения и организация их использования в кабинете биологии	39
Интерьер кабинета и экспозиция различных материалов	51
Основные правила хранения учебного оборудования	56
Варианты размещения учебного оборудования в кабинете биологии	60
Изготовление самодельного учебного оборудования	67
Специализированные картотеки кабинета биологии	81
Организационная деятельность учителя (заведующего кабинетом) биологии	86
<i>Глава IV. Живые объекты в кабинете биологии</i>	<i>93</i>
Растения кабинета биологии	110
Животные уголка живой природы	127
Приложения	127
Типовые перечни учебно-наглядных пособий и учебного оборудования по биологии для общеобразовательных школ (средняя школа)	—
Перечень пособий для самооборудования	140
Аттестационный лист	142
Учебные кинофильмы по биологии	147
Список рекомендуемой литературы	157

Нина Алексеевна Пугал
Александр Михайлович Розенштейн

КАБИНЕТ БИОЛОГИИ

Редактор А. Н. Соколов

Художник В. Г. Перов

Художественный редактор В. Г. Ежков

Технический редактор В. В. Новоселова

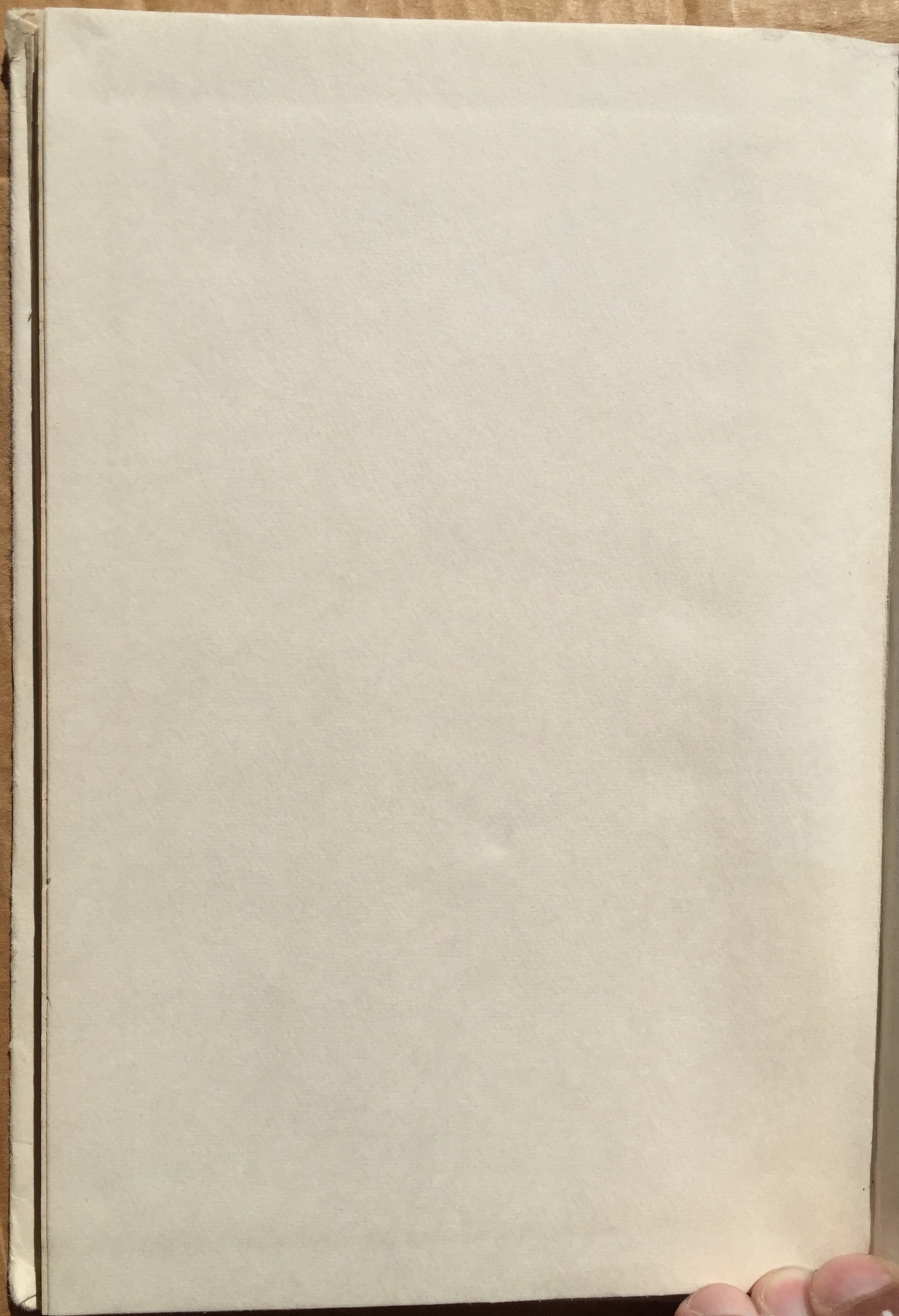
Корректоры Р. Б. Штутман, Г. Л. Нестерова

ИБ № 7180

Сдано в набор 05.04.83. Подписано к печати 11.10.83.
Формат 60×90^{1/16}. Бум. типограф. № 2. Гарнит. лит.
Печать высокая. Усл. печ. л. 10,0. Усл. кр.-отт. 10,25.
Уч.-изд. л. 9,93. Тираж 70 000 экз. Заказ 3003. Цена
45 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство
«Просвещение» Государственного комитета РСФСР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Областная типография управления издательств,
полиграфии и книжной торговли Ивановского
облисполкома, г. Иваново-8, ул. Типографская, 6.



45 коп.



ММЛОМЭ ТЭМЭВУ

МЭТЭМЭСОД.М.А

ЛТАМ.А

Moscow

Russia

Saint Petersburg



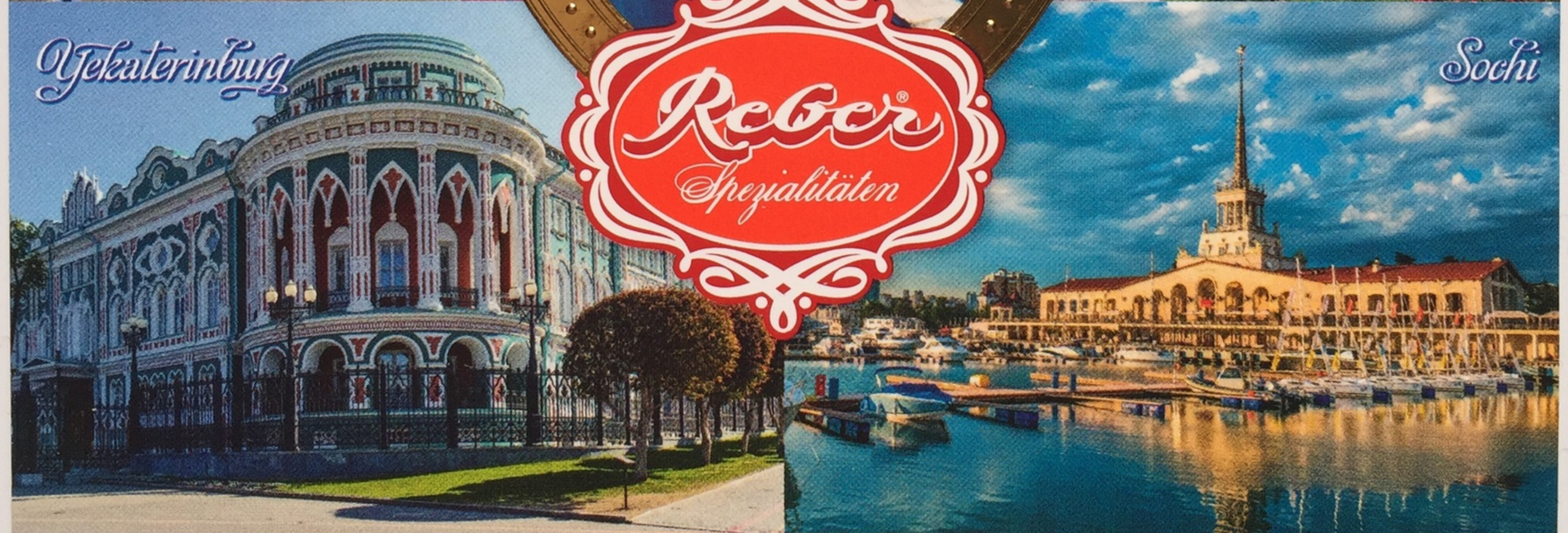
Nizhny Novgorod

Kazan



Yekaterinburg

Sochi



Mozart Kugeln

DIE ECHTEN REBER MOZART-KUGELN®
THE GENUINE REBER MOZART-KUGELN®



Fröhliche
Weihnachten

Reber
Spezialitäten



Fröhliche
Weihnachten

